This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

+ *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.

+ *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.

+ *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.

+ *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at `http://books.google.com/`

Über dieses Buch

Dies ist ein digitales Exemplar eines Buches, das seit Generationen in den Regalen der Bibliotheken aufbewahrt wurde, bevor es von Google im Rahmen eines Projekts, mit dem die Bücher dieser Welt online verfügbar gemacht werden sollen, sorgfältig gescannt wurde.

Das Buch hat das Urheberrecht überdauert und kann nun öffentlich zugänglich gemacht werden. Ein öffentlich zugängliches Buch ist ein Buch, das niemals Urheberrechten unterlag oder bei dem die Schutzfrist des Urheberrechts abgelaufen ist. Ob ein Buch öffentlich zugänglich ist, kann von Land zu Land unterschiedlich sein. Öffentlich zugängliche Bücher sind unser Tor zur Vergangenheit und stellen ein geschichtliches, kulturelles und wissenschaftliches Vermögen dar, das häufig nur schwierig zu entdecken ist.

Gebrauchsspuren, Anmerkungen und andere Randbemerkungen, die im Originalband enthalten sind, finden sich auch in dieser Datei – eine Erinnerung an die lange Reise, die das Buch vom Verleger zu einer Bibliothek und weiter zu Ihnen hinter sich gebracht hat.

Nutzungsrichtlinien

Google ist stolz, mit Bibliotheken in partnerschaftlicher Zusammenarbeit öffentlich zugängliches Material zu digitalisieren und einer breiten Masse zugänglich zu machen. Öffentlich zugängliche Bücher gehören der Öffentlichkeit, und wir sind nur ihre Hüter. Nichtsdestotrotz ist diese Arbeit kostspielig. Um diese Ressource weiterhin zur Verfügung stellen zu können, haben wir Schritte unternommen, um den Missbrauch durch kommerzielle Parteien zu verhindern. Dazu gehören technische Einschränkungen für automatisierte Abfragen.

Wir bitten Sie um Einhaltung folgender Richtlinien:

+ *Nutzung der Dateien zu nichtkommerziellen Zwecken* Wir haben Google Buchsuche für Endanwender konzipiert und möchten, dass Sie diese Dateien nur für persönliche, nichtkommerzielle Zwecke verwenden.

+ *Keine automatisierten Abfragen* Senden Sie keine automatisierten Abfragen irgendwelcher Art an das Google-System. Wenn Sie Recherchen über maschinelle Übersetzung, optische Zeichenerkennung oder andere Bereiche durchführen, in denen der Zugang zu Text in großen Mengen nützlich ist, wenden Sie sich bitte an uns. Wir fördern die Nutzung des öffentlich zugänglichen Materials für diese Zwecke und können Ihnen unter Umständen helfen.

+ *Beibehaltung von Google-Markenelementen* Das "Wasserzeichen" von Google, das Sie in jeder Datei finden, ist wichtig zur Information über dieses Projekt und hilft den Anwendern weiteres Material über Google Buchsuche zu finden. Bitte entfernen Sie das Wasserzeichen nicht.

+ *Bewegen Sie sich innerhalb der Legalität* Unabhängig von Ihrem Verwendungszweck müssen Sie sich Ihrer Verantwortung bewusst sein, sicherzustellen, dass Ihre Nutzung legal ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass ein Buch, das nach unserem Dafürhalten für Nutzer in den USA öffentlich zugänglich ist, auch für Nutzer in anderen Ländern öffentlich zugänglich ist. Ob ein Buch noch dem Urheberrecht unterliegt, ist von Land zu Land verschieden. Wir können keine Beratung leisten, ob eine bestimmte Nutzung eines bestimmten Buches gesetzlich zulässig ist. Gehen Sie nicht davon aus, dass das Erscheinen eines Buchs in Google Buchsuche bedeutet, dass es in jeder Form und überall auf der Welt verwendet werden kann. Eine Urheberrechtsverletzung kann schwerwiegende Folgen haben.

Über Google Buchsuche

Das Ziel von Google besteht darin, die weltweiten Informationen zu organisieren und allgemein nutzbar und zugänglich zu machen. Google Buchsuche hilft Lesern dabei, die Bücher dieser Welt zu entdecken, und unterstützt Autoren und Verleger dabei, neue Zielgruppen zu erreichen. Den gesamten Buchtext können Sie im Internet unter `http://books.google.com` durchsuchen.

STANFORD UNIVERSITY LIBRARIES

2 3

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1864.

Nr. 553 — 579.

Mit 3 lithographirten Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1864.

506
N283

Inhalt.

		Seite
Bachmann, Isidor.	Geologische Mittheilungen	188
Brunner, C.	1) Ueber die Einwirkung des Wasserstoffgases auf die Lösungen einiger Metallsalze .	17
	2) Ueber die Reduction des Chlorsilbers auf nassem Wege	25
Denzler, H. H.	Die Meereshöhe des Chasseral, als Grundlage des schweizerischen Höhennetzes . .	77
v. *Fellenberg, R. L.*	1) Analysen antiker Bronzen. Achte Fortsetzung	122
	2) Analyse des Fahlerzes von Ausserberg im Wallis	178
v. *Fischer-Oster.*	Beitrag zur Kenntniss der Vertheilung der Wärme im Raum	134
Hasler, G.	Verbesserter Telegraphenapparat mit Farbschrift	86
Perty, Prof.	1) Ueber Alpen und niedere Seethiere der Elbemündung	89
	2) Ueber die neuesten Mikroscope von Herrn Sigmund Merz in München . . .	208
Schinz, Em.	1) Die Aufhängung der Kirchenglocken .	33
	2) Ueber den Einfluss des Windes auf die Richtung der Signal-Scheiben . . .	65
	3) Ueber Niveau-Differenz des mittelländischen und des atlantischen Meeres längs den französischen Küsten	105
Wild, H., Prof.	1) Ueber ein neues Saccharimeter . .	27
	2) Bericht der meteorologischen Centralstation in Bern vom Jahre 1863 (mit drei lithographirten Tafeln)	157
	3) Untersuchungen über die Identität von Lichtäther und electrischem Fluidum .	194
	4) Ueber die Veränderung der electromotorischen Kräfte zwischen Metallen und Flüssigkeiten durch den Druck	200

Seite

Wydler, Dr. Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.
Fortsetzung 1
Zwicky, M. Ueber Ableitung von Krystallformen . . . 149
Verzeichniss der für die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft eingegangenen Bücher-geschenke 63. 76. 100. 210
Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft am Ende des Jahres 1864 217

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Nr. 553 u. 554.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

(Fortsetzung.)

Thymeleae.

Daphne Mezereum. Dreiaxig: 1) N L N . . L N . . 2) N (H.) 3 (h) Z aus (H). Die relative Hauptaxe ist unbegrenzt und trägt wechselnd Nieder und Laubblätter. Aus den Achseln der (abgefallenen) vorjährigen Laubblätter der relativen Hauptaxe entspringen die stark gestauchten, blühenden Triebe. Sie tragen eine grössere oder geringere Anzahl von sterilen Niederblattschuppen, und zu innerst (oberst) meist 3 Blüthen als drittes Axensystem, deren Tragblätter (H) unentwickelt bleiben. Nicht selten finden sich in derselben Blattachsel ausser dem blühenden Zweig, noch 1—2 access. (seriale) Knospen vor, die ich nur selten zur Ausbildung kommen sah. (Abgebildet bei Henry, Nov. Act. Leop. XXII. Tab. 21, 3.) — Die Blattstellung fand ich am Haupttrieb oft nach $^5/_8$, aber auch nach $^3/_5$ und $^8/_{13}$. Auch unbegrenzte, unter die blühenden Triebe sich mischende Bereicherungssprosse zeigten dieselben Blattstellungen. Die blühenden Triebe beginnen mit 2 rechts und links stehenden Vorblattschuppen. An sie reihen sich die folgenden Niederblätter nach $^3/_5$ an, und zwar durch Pros. von $\frac{3 + 1/4}{5}$. Bald sind zwei Cyklen d. $^3/_5$ St., bald nur einer vorhanden. Auf sie folgt dann ohne Pros. ans letzte Glied der $^3/_5$ St. anschliessend, $^5/_8$ St. welch' letztere Stellung auch die Blüthen umfasst. Die Spirale der blühenden Triebe fand ich constant Vornumläufig.*) Die Spitze der jüngsten

*) Ich glaube zwar noch andere Zweiganfänge beobachtet zu haben und es bedarf also hier noch fernerer Untersuchungen, worauf ich d. Beobachter will aufmerksam gemacht haben. Zuweilen kommen d. Vorblätter d. seitl. Knospen auch unter d Form von kleinen Laubblättern vor. — Auch Daphne sinensis hat vornumläufige Achselsprosse.

Laubblätter ist in der Knospe nach d. langen Weg d. Blattstellung übergerollt, jedoch mit einzelnen Anomalien. — Wie aus der Kelchdeckung hervorgeht, indem die medienen Abschnitte die äusseren sind, müssen der Blüthe 2 seitl., aber unentwickelt bleibende Vorblätter zugeschrieben werden. Dass bei Daphne ferner eine geschwundene Corolla anzunehmen sei, geht aus einer Vergleichung mit andern Gattungen der Familie hervor, bei denen sie sich unter der Form der sogenannten squamulae vorfindet.

D. Laureola. Dreiaxig: 1) N [od. l] L.. N [od. l] ..2) N H [H] aus L. 3) [h] Z aus H u. [H]. Die Blattstellung am Haupttrieb ist durchweg $^{8}/_{13}$. Er trägt wechselnd Laubbl. und mehr oder weniger grüne Niederbl. oder an ihrer Stelle auch weniger ausgebildete Laubbl. Die blühenden Seitentriebe (Blüthenträubchen) entspringen in den Achseln der Laubblätter. Sie beginnen mit 2 rechts und links stehenden, oft ungleichhoch inserirten concaven, scharfkieligen niederblattartigen Vorblättern. Auf sie folgen in stufenweise zunehmender Grösse eine Anzahl Nieder- und Hochblätter, welche sämmtlich in Form und der blassgrünen Farbe sich ähnlich, die äussern mehr derb, die innern zarter, häutiger sind. Mit Ausnahme der Vorblätter zählte ich meist 4—5 Niederblätter. Sie sind steril. Hochblätter nenne ich diejenigen Knospenschuppen, in deren Achseln Blüthen vorkommen. Die innersten (obersten) Hochblätter kommen nicht zur Entwicklung, während hingegen die ihnen zugehörigen Blüthen sich gut ausbilden und sogar früher entfalten, als die mit Trag (Hoch)-Blättern versehenen. Die Zahl der Blüthen, denen die Tragblätter fehlen, ist am häufigsten zwischen 3 und 4. Obgleich die Inflor. wohl zu den Trauben gezählt werden muss, so ist doch, wie bemerkt, die Aufblühfolge im Allgemeinen absteigend, obzwar es an Anomalien nicht fehlt. Der Grund, warum die höhern Blüthen zuerst entfalten, liegt wohl in ihrer freiern, nicht durch ein Tragblatt gepressten Stellung, was bei den untern der Fall ist. Nicht selten ist hier der Druck so gross, dass die Blüthen nicht zur Ausbildung gelangen und man dann an ihrer Stelle nur ein fädliches Stielchen oder noch an dessen Spitze ein cucullusartiges Blättchen wahrnimmt. Diese Art hat zugleich das Eigenthümliche, dass in den Achseln der Hochblätter bald eine, bald zwei Blüthen vorkommen, wo denn im

letztern Fall die eine vor der andern entfaltet. Es bleibt zu entscheiden, ob von den Zweien die eine Mittel-, die andere von ihr abstammende Seitenblüthe sei, oder ob beide geschwundenen Vorblättern einer sehr stark verkürzten Mittelaxe angehören. Nur bei ersterer Annahme ist die oben gegebene Formel richtig. Die obersten 3 bis 4 tragblattlosen Blüthen stehen fast gleich hochdoldig. Die Infloreszenzaxe ist völlig spurlos.

Die blühenden Zweige zeigen am häufigsten $^3/_5$ Stellung ihrer Blätter (bis zwei Cyklen), eingesetzt nach d. 2 Vorblättern durch Pros. von $\frac{3}{5} + \frac{1}{4}$ und zwar constant mit vornumläufiger Spirale. Ich glaube auch $^5/_8$ ohne Pros. ans zweite Vorblatt anschliessend beobachtet zu haben. — Die Verstäubung der Antheren ist centripetal, es öffnen sich zuerst die 4 vor d. Kelchtheile fallenden Antheren, hernach die vor die (in dieser Gattung nicht entwickelte) Corolla fallenden. — Die Blüthenzweige sind pöcilodrom.

D. alpina, striata, Cneorum sind zweiaxig.

Laurineae.

Laurus nobilis. Dreiaxig. 1) N L . . N L . . 2) N . . aus L. 3) H Z ♂. Nicht selten kommt aber die Gipfelblüthe an cultiv. Ex. nicht zur Ausbildung. Die blühenden Triebe entspringen aus den Achseln von Laubblättern; sie tragen 2—3 Paare sich rechtwinklig kreuzender Niederblätter, wovon das unterste zum Tragblatt quer stehend als Vorblattpaar fungirt, und wovon das oberste Paar oft steril bleibt. In d. Achseln dieser Niederblätter entspringt ein drittes Axensystem, welches 2—3 sich kreuzende Hochblattpaare trägt und durch eine männl. Blüthe (ich beobachtete nur männl. Ex.) schliesst. In d. Achsel d. Hochbl. entspringt je eine einzelne Blüthe, die wenn, wie gewöhnlich ohne Vorblätter ist, ihre zwei äussern Perigontheile rechts und links stehend hat, median hingegen, wenn d. Blüthe Vorblätter besitzt. Uebrigens sind Nieder- und Hochbl. hinfällig. — Stamina zählte ich constant 14. Vier äusserste wechseln mit d. 4 Perigonblättern; mit diesen wechseln vier weitere vor die Perigontheile fallende; dann folgen 4 wieder vor den ersten Stamen-Cyklus fallende; endlich zuinnerst noch 2, welche wieder in die Richtung zweier Stamina des zwei-

ten Cyklus fallen und zwar derer, die vor den äussern 2 Perigontheilen stehen. Mit Ausnahme d. äussern Stamen-Cyklus, welcher drüsenlos ist, sind alle übrigen Stamina mit Drüsen versehen. — An cultiv. Bäumchen beobachtete ich Wurzelsprosse, deren Blattstellung $^2/_7$ ($^5/_7$) zeigte.

Santalaceae.

Ueber die von d. gewöhnlichen abweichende Deutung der Blüthentheile vgl. m. *Alph. DeCandolle:* Bibl. univ de Genève, Sept. 1857 und Prodr. Vol. 14.

Thesium. Ueber d. Parasitismus d. Wurzeln von Th. linophyll. s. Mitten, Lond. Journ. of Bot. 1847 u. Annal. scienc. nat. 3e sér. VII. 127. — Ueber d. Keimpflanze von Th. montan. *Irmisch,* Flora 1853, n° 33.

Die inländischen Arten sind zweiaxig, nach dem Schema: 1) N od. l L.. 2) Z aus L. Die Blüthenzweige traubig gestellt, aufsteigend entfaltend. Mit Ausnahme von Th. ebracteat. und Th. rostrat., deren Blüthe ohne Vorblätter, haben die übrigen inländischen Arten zwei an d. Blüthe stehende kleinlaubige Vorblätter. Die Blüthenzweige entspringen in der Achsel eines laubigen Tragblattes; die untersten sind noch genau axillär; bei den höhern wächst d. Tragblatt an seinem resp. Zweig hinauf; und zwar je nach der Höhe der Blüthen in verschiedenem Grade; bei der obersten bis dicht an die Vorblätter der Blüthe.

Bei *Th. alpinum* fand ich die Blattstellung $^5/_8$ und $^8/_{13}$. Der Zweiganfang zeigte nach zwei seitlichen Vorblättern $^5/_8$ St., ohne Pros. an's zweite Vorblatt anschliessend, in einem Fall hintumläufig, in einem andern vornumläufig. Das Perigon am öftersten 4-mer., seltener 5-mer., am seltensten 3-mer.

Elaeagneae.

Hippophaë rhamnoïdes. Zweiaxig? 1) N l L... 2) h Z aus N. Blattstellung oft an demselben Spross $^2/_5$, $^5/_8$, $^8/_{13}$; auch seltener $^7/_{11}$ ($^4/_{11}$) und decussirte Stellung. An Zweiganfängen beobachtete ich folgende Stellungen. 1) Auf 2 seitliche niederblattartige Vorblätter folgt $^3/_5$ St. ans zweite Vorblatt durch $^3/_5 + ^3/_4$ angereiht, wodurch das erste Zweiblatt median nach hinten zu stehen kommt.

So am häufigsten. 2) $^3/_5$ St. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ ans zweite Vorblatt angereiht, wodurch das zweite Blatt d. $^3{}_5$ St. mediam nach vorn fällt. In beiden Fällen folgen entweder noch ein oder mehrere $^3/_5$ Cyklen. oder es folgt $^5{}_8$ Stellung ohne Pros. Die genannten Fälle zeigten constant vornumläufige Spiralen. 3) Es folgt auf d. Vorblätter sogleich $^5/_8$ St. ohne Pros. ans zweite Vorblatt anschliessend und zwar mit hintumläufiger Spirale. 4) Auf die beiden Vorblätter folgt anfangs paarig rechtwinklig gekreuzte Stellung, darauf Spiralstellung $^3/_5$ oder $^5/_8$. — Die Vorblätter der Zweige nach vorn convergirend. Der Uebergang aus Nieder- in Laubblätter allmälig. Die Blüthen in den Achseln der Niederblätter und der untersten Laubblätter aufsteigend entfaltend. Jeder Blüthe gehen zwei seitliche oft schwindende Vorblättchen voraus. Ebenso schwinden die zwei innern (seitl.) Theile d. Perigons. Zwitterblüthen höchst selten. Ebenso selten sah ich einen unterständigen, accessorischen blühenden Spross.

Aristolochieae.

Aristolochia Clematitis. Vgl. Flora, 1857, n° 18. — Zweiaxig: 1) N l L . . 2) h Z aus L. — Die Zahl der wickelähnlich gestellten Blüthen nimmt von den untern nach den obern Blättern ab, so dass letztere oft nur zweiblüth. Wickeln haben. — Die Blüthe gliedert unterhalb der bauchigen Basis ab. Das kolbige unterständige Ovarium hat 6 Längsriefen, welche sich zur Fruchtzeit noch vergrössern und noch eine Strecke weit herabziehen. Diese Riefen oder Rippen setzten sich in das Perigon fort. Die Rippe, welche zur (kürzern) Unterlippe verläuft, spaltet sich in der Mitte des bauchigen Theils in zwei parallel nach der Unterlippe verlaufende Rippen, welche eine Rinne zwischen sich lassen. Die Oberlippe wird von den 5 andern parallel verlaufenden Rippen durchzogen.

Asarum europaeum. Einaxig. Gipfelspross L N L Z . . Seitensprosse N L Z. Der unpaare Abschnitt d. Perigons fällt constant gegenüber dem letzten Laubblatt. Blattstellung zweizeilig. Keimpfl.: Kotyl. gestielt, mit ovaler od. herz-eiförm. Spreite. Auf sie folgen in nunmehr fortlaufend distycher Stellung die übrigen Blätter, eingesetzt durch $\frac{1}{2} + {}^1/_2$. D. hypokotyle Glied entwickelt, die fol-

genden Stengelglieder gestaucht. Auf d. Kotyledonen folgen zunächst bald Laub- bald Niederblätter. Ueberhaupt findet sich an allen Sprossen ein Wechsel von L N u. L, so dass auf 2—3 Laubblätter 3—4 Niederblätter, dann wieder 2—3 Laubblätter und auf diese die den Gipfel schliessende Blüthe folgt. An den Zweigen stehen sämmtliche Blätter in d. Mediane des Tragblattes; das erste Blatt derselben, ein Niederblatt, fällt constant nach hinten. *) Auch in d. Achsel der Kotyled. und der Niederbl. finden sich Sprosse. D. Sprosse aus je dem obersten Blatt bilden ein Sympodium. Zwischen Niederbl. u. Laubblättern finden sich manchmal Uebergänge. — Der innere Stammcyklus zuerst stäubend.

Euphorbiaceae.

Buxus. Vgl. H. *Baillon*, Monographie des Buxacées et des Stylocerées. Paris 1859. der Buxus, von d. Euphorbiaccea trennt und zu einer eigenen Familie erhebt.

B sempervirens. 1. Axe:) N L.. N L.. N L.. 2. Axe:) N H Z ♀ aus L. 3. Axe:) Z ♂ aus H. Es beschliesst also die weibliche Blüthe ein zweites, die männliche Blüthe ein drittes Axensystem, wie bereits A. Braun (Pflanzen-Individ. S. 79) angegeben hat. Es giebt aber, wenn ich nicht ganz irre, auch Sprosse, bei denen ausser axillären Infloreszenzen auch eine terminale auftritt, was auch Baillon (C. c. p. 20) findet. Hier ist denn bereits die erste Axe durch eine weibliche Blüthe abgeschlossen. (1. Axe: N L H H' Z ♀, 2. Axe: Z ♂ aus H.) Uebrigens könnte man manchmal für eine terminale Infl. halten,

---

*) Denselben Zweiganfang, d. h. ½ St. ohne Prosenthese ans Tragblatt anschliessend (wie im nebenstehenden Schema, wo B Tragblatt bedeutet, die Zahlen aber die Folge der Zweigblätter angeben), haben unter and. auch folgende Pflanzen: Lolium (Aehre), Luzulæ u. Junci sp., ferner Iris (bei allen drei die Vorblätter d. Seitenblüthen), Hemerocallis fulva, flava, Eucomis punctata, Gagea lutea, Agave americana, Erythronium dens canis., Leucojum vern., Galanthus nival. Narcissus pseudonarcissus etc. Goodenia repens, Spiranthes aestival. autumn. Nigritella augustifol., Peristylus viridis, albidus, Gymnadenia conopsea, Orchis ustulata, globosa, Morio, mascula, sambucina, maculata, latifol. incarnata Canna. Ammemi sp. Scheuchzeria palustr. Potamogeton densus, crispus, natans. Aristolochia Sipho u. A. clematitis (bei dieser der Sprosse zwischen der Axe u. Inflor., wo er zur Entwicklung kommt), Othonna cheirifolia, Hedera Helix, Swertia perrennis.

1 3 5 6 u. s. w. 4 2 B

was wirklich eine laterale ist. Es kommt nämlich zuweilen vor, dass ein scheinbar endständiges Blüthenköpfchen genauer besehen ganz deutlich axillär ist, und dem einen Blatt des obersten Laubpaares angehört, während das gegenüberstehende Blatt nur ein kleines Knöspchen hat oder ganz steril bleibt Dadurch gewinnt nun jenes Blüthenköpfchen freien Spielraum und kann sich senkrecht aufrichten. An manchen so beschaffenen Zweigen wird die axilläre Stellung jenes Blüthenköpfchen auch noch dadurch bestätigt, dass oberhalb des obersten Laubpaares noch 1—2 Blattpaare bemerklich sind, die aber mehr oder weniger die Niederblattform an sich tragen. Die Blüthenzweige beginnen mit 2 seitlichen niederblattartigen Vorblättern. Auf sie folgen sogleich die häutigen, paarweise decussirten Hochblätter mit einer männl. Blüthe in der Achsel. Wohl nur durch Verschiebung nehmen Hochblätter und Blüthen manchmal eine scheinbar spiralige Stellung an. Die Blüthenzweige entfalten sich in absteigender, die Blüthen in aufsteigender Ordnung, nachdem gewöhnlich zuerst die endständige weibl. Blüthe sich entfaltet hat. Jedoch kommen in der Aufblühfolge manchmal Anomalien vor, indem höhere Blüthen vor tieferstehenden aufblühen. Es kommt auch vor, dass in der Achsel des einen Laubblattes ein Blüthenzweig, in derjenigen des gegenüberstehenden ein Laubsprösslein sich findet. Die männl. Blüthe ist eingesetzt durch Pros. von $\frac{1}{2} \frac{+ \frac{1}{2}}{}$, sie ist allgemein ohne Vorblätter, ihre Stelle (rechts u. links) wird durch d. 2 äussern Perigontheile eingenommen. Jedoch beobachtete ich 2 männl. Blüthen mit seitlichen Vorblättchen, mit ihnen kreuzten sich die 2 äussern Theile d. Perigons, d. h. sie standen in der Mediane. Dem Ovarium d. weibl. Blüthe gehen eine unbestimmte Anzahl schuppenartiger Perigontheile voraus. Ueber ihre Stellung ist es schwer ins Reine zu kommen. Ausser zwei unter sich wechselnden Dreiercyklen glaube ich auch obgleich selten paarweise decussirte Stellung wahrgenommen zu haben (bis 3 Cyklen), häufiger hingegen $^2/_5$ St. (1 Cyklus und 2—3 Glieder eines zweiten). Doch kann ich bei der leichten Verschiebung und Zerreissung d. Perigontheile d. weibl. Blüthe nichts Bestimmtes darüber aussagen. — Mit den 3 Stigmaten wechseln 3 Höckerchen, die auf ihrem Scheitel einen eine Flüssigkeit absondernden Porus haben.

Euphorbia. Die weibl. Blüthe beschliesst bei unsern inländischen Arten (so wie den meisten exotischen) ein erstes, die männlichen monandrischen Blüthen ein zweites Axensystem, es steht mithin die weibliche Blüthe über den männlichen. Meine von Lamark's, Jussieu's, R. Brown's, Rœper's etc. in Bezug auf die Anordnung der männl. Blüthen abweichende Ansicht, habe ich zuerst kurz in von Schlechtend. Linnaea, 1843*), XVII, 409 vorgetragen, später weitläufiger auseinandergesetzt in der Flora, 1845, S. 452 und dass. 1851, S. 425 ff. Seither sind Payer (Organogénie de la fleur) und Baillon (Etude du groupe d. Euphorbiaccées. Paris 1858), gestützt auf die Entwicklungsgeschichte, wie sie sagen, wieder zur. Linnéischen Annahme zurückgekehrt, nach welcher das, was die neuern Botaniker als Blüthenstand ansehen, eine Zwitterblüthe sein soll. Guillard (Bullet. de la soc. bot. de France, V. 1858. p. 732) kommt zu folgendem Resultat: l'Euphorbe offre une fleur qui tient de la cyme et une cyme qui tient de la fleur!! Klotzch (Abhandl. d. Berlin. Akad. f. 1859) und Boissier in seiner monographischen Bearbeitung der Gattung (in DeCand. Prodr. XV.), zuletzt Planchon (Bull. de la soc. bot. de France, VIII. 29) halten sich zu R. Brown's und Roeper's Ansicht. Ich selbst habe keinen Grund an meiner zuerst im Jahr 1843 aufgestellten Ansicht etwas zu ändern. Es genüge die Bemerkung, dass A. Braun derselben beigetreten ist und sie durch eine klare schematische Figur zu veranschaulicheu gesucht hat. (Abh. d. Berl. Akad. vom J. 1853. Separatabdr. Ueb. d. Pflanzen-Indiv. S. 101. Taf. 5. fig. 1.) Hier noch ein Paar Bemerkungen in Bezug der vermeintlichen einfachen Blume von Euphorbia.

In einer einfachen Blüthe stehen die Stamina entweder in geschlossenen Cyklen, oder sie stehen spiralig. Finden sie sich Gruppen- oder Bündelweise zusammengedrängt, so steht diess in nächster Beziehung zu den hervorragenden Rücken oder Kanten des Ovariums, die schon frühzeitig auf ursprünglich cyklenweise stehende Staubfäden eine Sonderung in Bündel bewirken können. Man wird, wo dieses vorkömmt, finden, dass die Zahl der Staubfäden-Bündel derjenigen der Kanten

*) Nicht 1845, wie irrthümlich in der Flora, 1851, S. 433, steht.

des Ovariums entspricht. Diese sind es, durch deren Druck die Zusammenschiebung der Staubfäden zu Bündeln geschieht. Es wechseln desshalb auch d. Staubfadenbündel mit den Kanten des Ovariums. Man vgl. z. B. Hypericum mit 3 und 5 Fruchtblättern. Wenn man die Inflor. von Euphorbia für eine einfache (Zwitter-) Blüthe hält, so sollte man nach Obigem erwarten, dass bei dem dreikantigen Ovarium die Stamina doch wohl eher in 3 Gruppen statt in 5 getrennt sein müssten, um so mehr, da in der Knospe Stamina und Ovarium sich aufs Innigste berühren. Von einem solchen Einfluss der Ovarien auf eine bündelweise Vertheilung der Stamina ist aber hier nichts wahrzunehmen. Die 5 Staubfadengruppen sind also wohl etwas ursprünglich gegebenes. Das haben alle oben genannten Forscher von Lamark bis auf den jüngern Jussieu etc. eingenommen. Es hätte nur noch eines Schrittes weiter bedurft, um die wahre Natur dieser Staubfädengruppen zu erkennen. Baillon (Etude etc.) vom Stiel der weibl. Blüthe von Euphorbia sprechend, erinnert an das lange „Podogyne“ der Capparideen, Caryophylleen etc. und frägt, warum die Botaniker nicht auch aus dem Pistill dieser Pflanze eine weibliche Blüthe machen! Baillon vergisst unter andern, dass der Stiel der weibl. Euphorbienblüthe ganz ähnliche Bewegungen macht wie der vieler anderer Blüthen (Caryophylleae, Geraniaceae) Anfangs grad und aufrecht, biegt er sich später knieförmig mit d. Ovarium nach vorn, um sich zur Fruchtzeit wieder grad zu strecken. Ich wüsste nicht, dass ein Podogynium solche Bewegungen vollzöge, will mich aber gern eines Bessern belehren lassen. Die »théorie des dédoublements« der französischen Botaniker spielt denn auch bei Baillon eine grosse Rolle. So erklärt er daraus die alternative Entstehung der Staubfäden bei Euphorbia! Nach Payer und Baillon sollen ferner die Vorblätter der männl. Blüthen einem „disque“ angehören. Das Alles soll d. Entwicklungsgeschichte lehren. Es fehlt mir an Raum, um diese Punkte hier näher zu besprechen. Nur so viel halte ich für gewiss, dass die Entwicklungsgeschichte allein, ohne vorausgehende morphologische Orientirung nie das leisten wird, was sie sich verspricht. Beispiele, die dieses beweisen könnten, liessen sich in Menge anführen.

E. helioscopia. 1) Kotyl. L—L' H Z ♀. 2) h Z ♂ aus H. L' = Invol. univ. H = Involucr. partiale). Wurzel schmächtig, mit 4 zeiligen Seitenzweigen, die jedoch zuweilen Unregelmässigkeiten zeigen. Hypokotyl. Glied kurz, dick, d. folgenden Stengelglieder dünner. Die Kotyladonen oft noch zur Blüthezeit des Stengels vorhanden, während dessen Blätter schon abgefallen sind. Zwischen dem obersten isolirt stehenden Stengelblatt und den darauf folgenden 5 wirtelständigen Hüllblättern (den laubigen Tragblättern der Doldenstrahlen*) findet sich ein 2–3 Zoll l. Internodium, welches die untere Blattregion von der obern trennt. Mit Ausnahme jener 5 Doldenzweige macht die Pflanze nur noch aus den Kotyledonen Sprosse, welche nicht selten die Länge des Stengels erreichen und wie er sich verhalten. Jeder Doldenzweig**) trägt 3 gleichhoch inserirte laubige Vorblätter und endet in eine Inflor. Von d. 3 Vorbl. sind 2 grösser und convergiren nach vorn, ein kleineres liegt median nach hinten. Jene beiden sind ungleichseitig und unter sich symmetrisch; dieses ist gleichseitig. Aus der Achsel eines jeden dieser Vorblätter kommt ein Spross, der wieder nach 3 Vorblättern (welche sich wie bei d. primären Auszweigung verhalten) durch e. Infl. endet. Die diesen 3 Vorblättern zugehörigen Zweige bilden eine ungleich 3strahlige Dolde, indem näml. der Zweig aus dem median nach hinten gelegenen Vorblatt kleiner ist, als die Zweige der beiden andern. Aus den Vorblättern der Auszweigung des zweiten Grades geht meist noch eine dreistrahlige Auszweigung dritten Grades hervor, die sich wie d. vorige verhält. Vom vierten Grad an tragen d. Zweige nur noch die 2 vordern ungleichseitigen Vorblätter, aus denen nun eine gabelige Auszweigung kommt, die sich noch wiederholt, aber selten bis zum dritten Grad fortsetzt. Das Verhalten der Verzweigung aus den 5 unter d. Gipfelinflor. des Stengels befindlichen Wirtelblättern ist also folgendes:

Erster Grad d. Verzweigung	—	5 strahlige Dolde.		
Zweiter	—	— 3	—	—
Dritter	—	— 3	—	—
Vierter u. folg. Gr.	—	— 2	—	— d. h. gabel. Auszweigung.

*) Die Tragblätter d. primären Doldenstrahlen sind immer grösser als die vorausgehenden Laubblätter.

**) In d. Flora 1851, S. 433, citirte ich auch aus Versehen Euph. Peplus mit 3 Vorblättern an d. Primärzweigen. Es soll heissen E. helioscopia.

Was nun d. Kotyledonarsprosse betrifft, so erreichen sie, wie bemerkt, oft die Höhe des Stengels und kommen an ihrer Hauptaxe oft fast gleichzeitig mit ihm zum blühen. Sie verzweigen sich nicht selten aus ihren dicht an der Basis befindlichen Vorblättern nochmals; auch diese Zweige, obgleich sie kleiner bleiben als d. Hauptzweig, geben nicht ganz selten noch einer dritten Generation den Ursprung, die es aber nicht bis zur Bildung einer Inflor. zu bringen scheint. An d. Kotyledonarsprossen verhält sich die Auszweigung aus d. fünfstrahligen Gipfeldolde wie am Stengel, und wie an ihm sind die untern vereinzelt stehenden Blätter und die obern wirtelständigen Blätter durch ein längeres Internodium auseinander gehalten. Am Stengel fand ich folgende Blattstellungen. 1) Auf d. Kotyl. folgten 2 unter sich rechtwinklige aufgelöste Blattpaare, darauf $^3/_5$ St. die Wirtelblätter mit umfassend, eingesetzt durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ (4mal beob.). 2) Auf d. Kotyl. folgten ebenfalls zwei sich kreuzende, aufgelöste Blattpaare, darauf $^3/_5$ St., aber deren erstes Blatt noch eingesetzt durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ (5mal beob.). 3) Derselbe Fall, aber nach einem ersten auf d. Kotyl. folgenden Paar (1mal beob.). 4) Auf d. Kotyl. 2 sich kreuzende Blattpaare, worauf $^5/_8$ (auch d. Wirtel- od. Hüttblätter umfassend) eingesetzt durch $^3/_4$ [$^6/_8$] (2mal beob.). 5) Auf d. Kotyl. 2 aufgelöste decussirte Paare, worauf $^5/_8$ ans zweite Blatt des zweiten Paares ohne Pros. angereiht. Es herrschen mithin am Stengel hauptsächl. $^3/_5$, seltener $^5/_8$ St., wobei die Wirtel- (Hüll-) Blätter sich immer der vorausgehenden Blattstellung anschliessen. D. Zahl d. spiraligstehenden Blätter übertraf nie 22. — Die Kotyledonar Zweige zeigen die gleichen Blattstellungen; ich fand sie constant vornumläufig. Von 15 auf d. Blattstellung d. Kotyl. hin untersuchten Keimpflanzen zeigten die beiden Kotyledonarsprossen unter sich 8mal Homodromie, 7mal Antidromie. Für d. Einleitung d. Blattstellung an d. Kotyledonarsprossen fand ich folgendes: 1) Auf 2 stets rechts und links stehende Vorblätter folgt $^3/_5$ St. durch Pros. von $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$ eingesetzt, wodurch das erst Blatt d. $^3/_5$ Sp. median nach hinten zu stehen kommt (12mal beob.). 2) Ebenso, aber durch Pros. von

$\frac{3 + 1/4}{5}$ eingesetzt*) (10mal beob.) 3) Auf d. Vorblätter $5/8$ durch $3/4$ [$6/8$] einges. das erste Glied d. $5/8$ St. median nach hinten fallend (3mal beob.). 4) Ebenso, aber ohne Pros. ans zweite Vorblatt anschliessend. — Wenn aus d. Vorblättern der Kotyledonarsprosse wieder Zweige kommen, so zeigen sie dieselben Blattstellungen wie ihr Mutterzweig und ich finde sie unter sich meist autidrom, so dass der aus dem untern Vorblatt kommende der zur Mutteraxe gegenwendige, der aus d. obern Vorblatt der gleichwendige ist, wobei dann immer d. untere Vorblatt nach vorn, d. obere nach hinten fällt. Das Alles wird noch deutlicher, wenn auch diese Zweige sich nochmals aus ihren Vorblättern verzweigen, wie es zuweilen vorkommt.

E. platyphyllos. Formel wie bei voriger. Wurzelzweige (manchmal unregelmässig), 4zeilig. Macht Kotyledonarsprosse. Blattstellung an demselben Stengel $8/13$, $5/8$, $3/5$, d. primäre Dolde 5—3strahlig; d. secundären mit 3 Vorbl. (2 vordern ungleichseit. unter sich symmetrischen, 1 hintern gleichseit.), daher 3strahlig; die tertiären Dolden 2strahlig, d. h. dichotom, die Zweige ungleich, zuletzt in Wickel übergehend. Die unter der Hauptdolde entspringenden primären Blüthenzweige haben nur zwei Vorblätter und verzweigen sich aus ihnen dichotom und ferner wickelartig, ja zuweilen bleibt d. eine Vorblatt steril und aus dem andern kommt sogleich eine einfache Wickel. — Einzelne Zweige der Hauptdolde boten mir mehrmals 4 Vorblätter, 2 rechts- und links- (rechtwinklig zum Tragblatt) stehende; von den 2 andern schien eines schief nach hinten, nach d. etwas tiefer stehenden Vorblatt hinzuliegen, das andere median nach vorn zu fallen, woraus ich auf eine vornumläufige Spirale der Zweigblätter schliessen möchte. Aehnliches fand ich bei E. stricta, die sich im Wesentlichen wie E. platyph. verhält. In dem beschriebenen Fall reihete sich auch d. Involucr. propr. d. vorausgehenden Blattstellung an, indem eines d. 5 Involucralblättchen genau vor d. schief nach hinten stehende (dritte) Vorblatt fiel. Bei 3 Vorblättern steht eines derselben (wie bei E. heliosc.) me-

*) Es kommt zuweilen vor, dass der Spross des einen Kotyl. seine Blattstellung wie No 1, der des gegenüberliegenden wie No 2 beginnt.

dian nach hinten. Dieser Fall erinnert an den ähnlichen bei Atropa Belladonna, deren primäre Blüthenzweige meist 3 Vorblättar haben, von denen eines (das dritte) schief od. auch median nach hinten fällt. Wenn 4 Vorblätter an d. primären Doldenstrahlen vorhanden waren, so schienen sie manchmal auch paarweise decussirt (durch $\frac{1 + 1/2}{2}$) zu stehen.

E. dulcis. Jacq. et Lin. 1) N L L' H Z ♂ 2) h Z ♀ aus H. Vgl. *Aug. de St. Hilaire* Leçons de Botanique, p. 111. Das sogenannte Rhizom ist ein wurzelndes, mehrsprossiges Erdsympodium mit Niederblättern besetzt, ohne Regel mit Wickel und Schraubelwuchs, ersteres jedoch häufiger. Ich beobachtete an einem solchen 7—8 Jahrgänge. (Sympodienglieder). Die Sympodienglieder zeigen eine sehr verschiedene Länge von 1/4—4 Zoll; sie geben dem sogenannten Rhizom ein gegliedertes Ansehen. Sind sie lang, so ist ihre Form walzlich; wenn kurz, so sind sie dicker, knollig, kolben-, tonnen- oder spulenförmig, oft querrunzelig. Es ist übrigens schwer zu bestimmen, aus welchem Niederblatt des Jahrestriebes die Sprossa- (Sympodien-) Bildung sich fortsetzt; es scheint diess sehr zufällig und von der mehr oder weniger günstigen Lage in der Erde abzuhängen. Selten kommt der Erneuerungssprosa aus einem d obersten an der Erdoberfläche liegenden Niederblatt des Sympodium, daher auch wohl die Unregelmässigkeit in der Wendung d. Jahressprosse. (Sympodien-Glieder.) Ausser dem das Sympodium fortsetzenden Spross kommen aus den Sympodien-Gliedern noch andere oft sehr verspätete Seitensprosse, wodurch die Sympodien-Glieder verzweigt werden. Alle diese Sprosse enden in einen oberirdischen, blühenden Stengel und an ihm setzt die Niederblattbildung (wie bei Dictamnus, Scopolia etc.) noch eine Strecke weit über der Erde fort und die schuppenartigen Niederblätter sind oft noch vorhanden, während die untern Laubblätter der Stengel bereits abgefallen sind. Jene gehen stufenweise in letztere über. Von d. Blattstellung am Anfang der Sprosse, d. h. der niederblatttragenden Sympodien-Glieder, beobachtete ich folgende Fälle. An allen beginnt der Spross mit 2 durch $\frac{1 + 1/2}{2}$ eingesetzten Vor-

blättern: darauf folgt $^3/_5$ St. einges. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ hintumläufig (21mal beob., 16mal rechts-, 5mal linksläufig). 2) $^3/_5$ St. ebenso, aber vornumläufig (14mal beob., 5mal R., 9mal L.). 3) $^5/_8$ an's zweite Vorblatt ohne Pros. anschliessend, hintumläufig (11mal beob., 6mal R., 5mal L.). 4) $^5/_8$, ebenso, vornumläufig (2mal beob., 1m. R. 1m. L.). Die aufeinanderfolgenden Jahrgänge zeigen obige Blattstellungen ohne Ordnung nach einander, so kann auf $^3/_5$, $^5/_8$ folgen od. umgekehrt; es können ferner hint- und vornumläufige Sprosse mit einander wechseln, wie denn auch in ihrer Wendung keine Regel ist. So war, um nur einige Beispiele anzuführen, an einem Sympodium mit 3 Sprossgenerationen die Generationen von 1859 u. 1860 homodr. (rechtsl.), d. Generation v. 1861 linksl. Von 4 Sprossgenerat. eines andern Sympod. war Jahrgang 1858 L.H. 1859 ebenso; 1860 L.V. 1861 RV. *) Es folgten sich also 3 homodr., dann eine antidr. Generation. Ein Sympod. von 8 Jahrgängen verhielt sich so; 1854: L., 55 R., 56 R, 57 R., 58 RH, 59 LV., 60 LH., 61 RV. — Ein Sympod. von 7 Jahrgängen zeigte: 1855: L., 56 L., 57 L., 58 R., 59 R., 60 L., 61. L. — Die Blattstellungen $^3/_5$ od. $^5/_8$ setzten auch am belaubten, blühenden Stengel fort, und die wirtelig gestellten 5, 4, 3 Tragblätter d Hauptdoldenstrahlen nehmen an diesen Stellungen Theil und zeigen durch ihre gegenseitige Deckung ihre Succession aufs deutlichste. Wo sie also auch zu 5 vorkommen, gehören sie nicht immer einer $^3/_5$ St., sondern oft einer $^5/_8$ St. an Auch $^8/_{13}$ St. kommt vor. — Am Laubstengel ist die Sprossentwicklung absteigend. Es entwickeln sich näml. von der Gipfeldolde abwärts aus d. höhern Laubachseln bis etwa zur Mitte des Stengels Blüthenzweige. In d. tiefern Laubachseln finden sich zwar auch noch Knöspchen, die aber wohl nur selten zur Ausbildung gelangen. Eines, das sich zu e. Laubzweiglein entwickelt hatte, zeigte auf 2 rechts und links stehende Vorblätter $^5/_8$ ans zweite Vorbl. ohne Pros. anschliessend, mit vornumläuf. Spir. — Zuweilen finden sich in d. Achseln d. niederblattartigen Vorblätter d. Sympodienglieder wieder Niederblatt-Knöspchen an denen d.

*) R = Rechts-, L = Linksläufig, H = Hintum-, V = Vornumläufig.

erste Vorblatt nach vorn, das zweite nach hinten fällt. – Der abgestorbene blühende Stengel hinterlässt an d. Sympodiengliedern eine Narbe od. Stollen. Die Jahrestriebe gliedern leicht an ihrer angeschwollenen Basis unterhalb ihrer Vorblätter ab.

E. vercucosa. N L H H' Z ♀ 2) h L ♂. Blattstellung d. Nieder- u. Laubblätter $^5/_8$, letzte $^8/_{13}$. Laubzweige nach 2 seitl. Vorblättern mit $^5/_8$ St. ohne Pros. ans zweite Vorblatt anschliessend. An einem Ex. zeigten 13 in absteigender Folge entwickelnde Achselsprossen des Stengels eine vornum- und rechtsläufige Blattstellung, während der Stengel linksläufig war. Ein anderer Sprosse zeigte d. umgekehrte Verhalten. Ob diess constant, weiss ich nicht, da ich von dieser Pflanze nur wenige Ex. untersuchen konnte. Laubspreiten in d. Knospe zuweil. nach d. lang. Weg der Blattspir. übergerollt.

E. palustris. 1) N L H H' Z ♀ 2) h Z ♂. Blattstellung am Laubstengel $^5/_8$ u. $^8/_{13}$ Zweiganfänge von Laubsprossen 1) nach 2 seitl. Vorblättern $^3/_5$ durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ bald vorn-, bald hintumläufig. 2) $^5/_8$ durch $^3/_4$ [$^6/_8$] an's zweite Vorblatt anschliessend. D. Gipfelinflor. d. Stengels oft fehlschlagend.

E. Gerardiana. 1) N L H H' Z ♀. 2) h Z ♂. Vielsprossig. Die oft sehr lange, verzweigte Hauptwurzel erzeugt aus Stamm und Zweigen zum Blühen gelangende Sprosse, die sich unter die von der verkürzten Stengel- und Zweigbasis ausgehenden mischen. Die tiefer in der Erde befindlichen Wurzelknospen stehen ohne Ordnung. Von Zweiganfängen fand ich folgende: 1) Auf 2 links- und rechtsstehende Vorblätter folgte ein zu ihnen rechtwinkl. Blattpaar; an dieses schloss sich ein $^3/_5$ Cyklus durch Pros. von $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ an, darauf folgte $^5/_8$ St., deren erstes Blatt über 1 der $^3/_5$ St. fiel, vornumläufig. 2) Auf d. seitl. Vorbl. folgten 3 rechtwinkl. decussirte aufgelösste Blattpaare, darauf $^5/_8$ durch $^3/_4$ ($^6/_8$) Pros. an d. zweite Blatt d. dritten Paares angereiht. 3) Auf die seitl. Vorblätter folgte ein $^3/_5$ Cyklus eingesetzt durch Pros. von $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$ an diesen schloss sich $^5/_8$ ohne Pros. an, vornumläufig. 4) Nach 2 seitl. Vorbl. $^3/_5$ (2 Cyklen) mit voriger

Pros., worauf $^{8}/_{13}$ ohne Pros. Auch $^{13}/_{21}$ St. der Laubbl. kommt oft vor. Macht auch noch aus einer Anzahl Blätter unterhalb d. Hauptdolde Blüthenzweige, die sich wie die der Hauptdolde nur zweimal gabeln und an denen manchmal die Mittelinflor. fehl schlägt. Auch d. tiefern Stengelblätter haben Knöspchen, von denen im Herbst das eint' od. andere zu einem blühenden Zweig auswächst. Zur Fruchtzeit verlängert sich der Stiel der weiblichen Blüthe und ragt ziemlich weit aus dem Invol. hervor; er ist alsdann grad gestreckt.

E. amygdaloides. Keimph. 1) Kotyl. L l H Z ♀ 2) h Z ♂ aus H. (l = Tragbl. d. Dolde, H = Hüllbl. d. Infl.). Vom zweiten Jahr beginnen d. Sprosse mit Niederblättern, im übrigen bleibt d. Formel gleich. Die Pflanze hat Kotyledonarsprosse*), die gleichzeitig mit dem Stengel blühen und selbst stärker als er werden. Einerseits aus diesen hat die Sprosserneuerung statt, anderseits aus der bleibenden holzigen Hauptwurzel, aus der ebenfalls zahlreiche Sprosse, zuerst als Niederblattknospen auftretend, hervorgehen. Diese Wurzelknospen stehen oft gehäuft ohne alle Ordnung. Sie tragen nur wenige kleine röthliche, schuppenartige Niederblätter, auf welche denn, wenn sich die Axe dehnt, Laubblätter folgen. Solche Wurzelsprosse sind zur Blüthezeit der Pflanze oft schon über 1 Fuss lang; ich zählte an einer Wurzel bis 11 Sprosse, welche meist wieder Knospen trugen.**) — Die Sprosse zeigen über der Erde eine Folge von gestauchten und gedehnten Gliedern; so kann man am Stengel bis 3 gestauchte Regionen bemerken; es sind immer d. gestauchte Glieder, welche die grössten Laubblätter tragen. Die gleichsam rosettenartig zusammengedrängten Laubbl. sind constant ohne Achselspross. unterhalb derselben findet sich am gedehnten Stengeltheil nur selten der eint' oder andere Bereicherungsspross.

---

*) Der Kotyledonarknoten wird dabei ziemlich dick.

**) Sie blühen erst im zweiten Jahr, so dass man an ihnen vorn. diesjährige Laubblätter bemerkt.

Nr. 555 u. 556.

C. Brunner.

I. Ueber die Einwirkung des Wasserstoffgases auf die Lösungen einiger Metallsalze.

(Vorgetragen den 11. December 1863.)

Beketoff*) giebt an, dass unter starkem Drucke das Wasserstoffgas Silber und Quecksilber aus einigen ihrer Salzauflösungen reduziere. Favre**) hat eine Reduktion bei schwefelsaurem Silberoxyd unter einem Drucke von 60 Atmosphären beobachtet.

Andererseits glaubte Osann beobachtet zu haben, dass elektrolytisch dargestellter Wasserstoff auf Silbersalze reduzierende Wirkungen ausübe, welche bei dem auf gewöhnliche Art dargestellten Gase nicht stattfinden. Er sah sich durch seinen Versuch zu der Vermuthung veranlasst, es möchte der elektrolytisch dargestellte Wasserstoff eine ähnliche Modification darbieten wie der Sauerstoff bei der Ozonbildung.

Magnus***) wiederholte die Versuche Osann's und erhielt andere Resultate. Er scheint die von Osann beobachtete Wirkung von einem Eisengehalt der von diesem Chemiker als Elektrode angewandten Kohle abzuleiten. Ein von ihm angestellter Versuch †) leitete ihn auf den Schluss, dass bei hoher Temperatur das Wasser-

*) Annalen der Chemie und Pharmacie CX. 312.
**) Comptes rendu LI. 827, 1027.
***) Poggendorff's Annal. CIV. 553.
†) Ebendas. S. 558. §. 106.

stoffgas die Kohle zur reduzierenden Wirkung auf Silbersalze prädisponieren könne, welche, wie er anzunehmen scheint, wieder ihren Grund in dem Eisengehalt der Kohle habe *).

Auf die Angaben von Magnus hat später Osann **) mehreres entgegnet.

Unter solchen Umständen schien mir eine neue Untersuchung dieses Gegenstandes nicht ohne Interesse zu sein. Namentlich war mir die angebliche Wirkung des Druckes ziemlich verdächtig. Ob überhaupt eine solche Wirkung von Druck auf chemische Aktion stattfinde, ist bekanntlich ein noch nicht gelöstes Problem. Es war natürlich, dass die Versuche über das Verhalten des Wasserstoffes gegen Silbersalze auch auf dasjenige gegen andere Metallsalze führen musste. Ich theile die beobachteten Erscheinungen in Folgendem mit.

Verhalten des Wasserstoffes gegen Silbersalze.

Leitet man reines Wasserstoffgas (bereitet mittelst Zink und verdünnter Schwefelsäure und gewaschen, indem man es durch eine kleine Flasche mit Kaliflüssigkeit und durch eine Röhre mit durch Schwefelsäure befeuchtetem Bimsstein leitet), durch eine mässig concentrirte Auflösung von möglichst neutralem salpetersaurem Silberoxyd, so sieht man nach einiger Zeit ($^1/_4$—$^1/_2$ Stunde) die Flüssigkeit sich trüben und an der Innenwand der Flasche bildet sich eine sehr dünne, hellgraue Haut. Wird die Operation mehrere Stunden fortgesetzt, so sammelt sich auf dem Boden ein geringer, hellgrauer Niederschlag, der sich beim Reiben in einem Achatmörser deutlich als metallisches Silber darstellt. Unter ein mässig

*) Poggendorff's Annalen. S. 560. §. 109.
**) Ebendas. CVI. 326.

starkes Mikroskop gebracht, kann man in demselben einzelne deutliche Krystalle wahrnehmen.

Noch auffallender ist die Wirkung, wenn man eine solche Silberlösung in einer Flasche, die mit $^3/_4$ ihres Volumens Wasserstoffgas gefüllt ist, etwa 24 Stunden lang ruhig stehen lässt. Beim Schütteln der Flüssigkeit zeigt sich alsdann ein deutliches Flimmern der Krystalle.

Es ist jedoch nicht möglich, das Silber auch nur annähernd vollständig abzuscheiden. Die Menge des ausgeschiedenen Metalles ist vielmehr verhältnissmässig sehr gering und vermehrt sich selbst durch wochenlange Einwirkung und öftere Erneuerung des Gases kaum merklich. Ohne Zweifel ist die Ursache dieser Beschränkung die Wirkung der freigewordenen Säure, welche die fernere Ausscheidung verhindert.

Wendet man bei diesem Versuche Wasserstoffgas an, welches nicht auf die angegebene Art gereinigt wurde, so ist die Wirkung wesentlich verschieden. Es entsteht alsdann ein brauner oder schwarzer Niederschlag, der die verschiedenen, von dem Gase mitgeführten Verunreinigungen enthält. Oefter habe ich in demselben ganz deutlich Antimon angetroffen, ohne Zweifel von dem angewendeten (belgischen) Zink herrührend. *)

Ganz ähnlich wie auf salpetersaures Silbersalz wirkt der Wasserstoff auf essigsaures und schwefelsaures.

Verhalten des Wasserstoffes gegen Platinsalze.

Leitet man reines Wasserstoffgas durch eine möglichst neutrale Auflösung von Platinchlorid, so trübt sich diese bald und nach längerer Zeit scheidet sich ein theils schwarzer

*) Um dieses Metall nachzuweisen, darf man nur den Niederschlag mit mässig starker Salzsäure behandeln, filtriren und auf die Flüssigkeit Schwefelwasserstoff einwirken lassen. — Diese Methode dürfte anwendbar sein, um bei Metalllegierungen kleine Mengen Antimon aufzufinden.

und pulveriger, theils ein metallisch glänzender, schuppiger Niederschlag ab, der sich zum Theil an die Wand des Glases festklebt. Ist die Auflösung des Platinsalzes mässig verdünnt, etwa zu einer starken Weinfarbe, so sieht man sie nach wenig Stunden blasser werden, bis sie endlich vollkommen wasserhell erscheint. Alsdann enthält sie nur noch sehr wenig, oft kein Platin mehr.

Es giebt daher diese Erscheinung ein sehr einfaches Mittel an die Hand, Platin aus seiner Auflösung abzuscheiden. Um diese Wirkung genauer zu beobachten, dient folgendes Verfahren.

Man bringt die Platinlösung in einem Becherglase unter eine mit Wasserstoffgas gefüllte Glasglocke, die auf einer flachen Schaale aufgestellt und mit Wasser abgesperrt ist. Nach einigen Stunden bemerkt man, dass das Sperrwasser in die Glocke steigt, so dass frisches nachgegossen werden muss. Zugleich bildet sich auf der Oberfläche der Platinlösung eine metallische Effloreszenz, zuerst nur in einzelnen Körnchen, die sich bald weiter ausbreitet und gewöhnlich schon nach 24 Stunden eine vollkommen metallische Haut bildet. Wird dieselbe durch einen gelinden Stoss zum Niedersinken gebracht, so bildet sich eine neue Haut, und ist das Wasserstoffgas in hinreichender Menge vorhanden, so wird die Flüssigkeit wasserhell und enthält jetzt kein Platin mehr.

Um nun diese Erscheinung zur praktischen Anwendung zu bringen, verfährt man am besten auf folgende Art.

Die zu bearbeitende Platinlösung wird zur Trockene verdampft, um die freie Säure zu entfernen. *) Es darf kaum erinnert werden, dass gegen das Ende des Abdampfens gelinde Wärme, am besten das Wasserbad,

*) Weniger zu empfehlen ist das Sättigen der Flüssigkeit mit Natron.

anzuwenden ist. Hierauf löst man das erhaltene Salz in Wasser, und zwar in einem Verhältniss, dass auf jedes Gramm metallischen Platins etwa 250—300 Cubikcentimeter Flüssigkeit entstehen. Diese bringt man nun in eine Flasche, worin sie $^1/_4$ des Raumes einnimmt und füllt den übrigen Raum mit gewaschenem Wasserstoffgas. Dieses geschieht am bequemsten, indem man einen Kork mit zwei Röhren einsetzt, von denen die eine, welche das Wasserstoffgas herbeiführt, unmittelbar unter dem Kork endigt, die andere bis beinahe auf die Flüssigkeit herunterreicht. Es ist klar, dass durch diese letztere die schwerere atmosphärische Luft aus der Flasche schnell austritt, da sie durch das leichtere von oben einströmende Wasserstoffgas verdrängt wird.

Man bemerkt nun bald, gewöhnlich nach $^1/_2$ Stunde, einzelne metallische Flitter auf der Oberfläche der Flüssigkeit. Haben diese einigermassen sich vermehrt, so nimmt man den Kork heraus, verschliesst die Flasche schnell mit einem eingeriebenen Glasstöpsel und schüttelt sie nun anhaltend. Ungefähr $^1/_2$ bis $^3/_4$ Stunden, während welcher Zeit das Schütteln fortgesetzt worden, fängt die Flüssigkeit an sich zu trüben. Von diesem Zeitpunkte an ist noch höchstens $^1/_4$ Stunde erforderlich, um alles Platin auszuscheiden. Die Flüssigkeit erscheint nun vollkommen wasserhell. Es ist jedoch zu empfehlen, die Flasche noch eine Zeitlang (etwa einige Stunden) verschlossen zu halten. Der so dargestellte Platinniederschlag bildet ein schwarzes, amorphes Pulver. Gut ausgewaschen und getrocknet, nimmt er bei gelindem Glühen die graue Farbe des Platinschwammes an,

*) Dieses Verfahren, Gase auf Flüssigkeiten einwirken zu lassen, dürfte noch in anderen Fällen Anwendung finden. Es ist kaum nöthig zu bemerken, dass bei Gasarten, welche schwerer als die atmosphärische Luft sind, das Einsetzen der Röhren in umgekehrter Weise stattfinden muss.

ohne dabei an Gewicht merklich sich zu verändern. Er zeigt sehr deutlich mit Wasserstoffgas das bekannte Döbereiner'sche Phänomen.

Hat man bei dieser Operation mit reinem Platin zu thun, so wird man, wenn obige Verhältnisse genau beobachtet werden, auch annähernd genau, ja wohl sehr genau, das vorhandene Platin gewinnen. Sind fremde, durch Wasserstoff nicht fällbare Metalle zugegen, wie Eisen, Kupfer, Zink etc., so bleiben diese in der Auflösung. Wäre jedoch die Flüssigkeit merklich sauer, so könnte auch ein Antheil Platin der Fällung entgehen und von der Säure in Auflösung zurückgehalten werden. Aus diesem Grunde ist auch die angegebene Verdünnung zu empfehlen.

Wenn auf diese Art käufliches Platin behandelt wird, so findet sich gewöhnlich ein Verlust von 2—3 Prozent. Dieses ist von den fremden Einmengungen herrührend. Dampft man die Flüssigkeit, aus welcher das Platin ausgeschieden wurde, ab, so giebt sie einen sehr geringen Rückstand, der jedoch kein Platin enthält, gewöhnlich aber Spuren von Eisen nebst andern zufälligen Einmengungen, die ich der geringen Menge wegen nicht näher zu bestimmen vermochte. Namentlich dürfte Iridium dabei sein, da dieses Metall durch Wasserstoff nur sehr schwer gefällt zu werden scheint.

Da Osann*) beobachtet zu haben glaubte, dass der elektrolytisch dargestellte Wasserstoff nur bei Anwendung von frisch destillirter Nordhäuser Schwefelsäure zu seiner Darstellung die Reduktion des Silbers bewirke, so war noch zu versuchen übrig, ob die erwähnte Wirkung vielleicht auch hier an eine besondere Darstellungsart des Gases gebunden sei. Zu diesem Ende wurde

*) Poggend. Annal. CVI. 326.

eine Glocke mit Wasserstoffgas, durch Einwirkung von Natrium auf Wasser bereitet, angefüllt und auf die oben beschriebene Art ein Platinchlorid enthaltendes Becherglas in dieselbe gebracht. Der Erfolg war jedoch ganz der nämliche wie in dem vermittelst Zink bereiteten Gase.

Inwiefern diese Darstellung von Platin einer technischen Anwendung fähig sei, mögen die Platinfabrikanten des Näheren untersuchen. Einige Versuche mit Platinerz haben gezeigt, dass sie sich auf die Ausziehung des Metalles aus demselben recht gut anwenden lasse. Ob jedoch das erhaltene Platinpulver auf die nämliche Art wie der Platinschwamm sich durch die bekannte Methode des Schweissens zu einer festen Masse verarbeiten lasse, habe ich wegen Mangel an den erforderlichen Apparaten nicht untersucht. Ich zweifle nicht daran, dass diese Ausscheidungsmethode des Platins bei mehreren analytischen Arbeiten, z. B. Darstellung des Rubidiums, Anwendung finden kann.

Ebenso wie eine Auflösung von Platinchlorid kann auch eine solche von Ammoniumplatinchlorid (sog. Platinsalmiak) durch Wasserstoff auf metallisches Platin bearbeitet werden. Wenn man die vom Ausfällen des Platins nach Wollaston erhaltene Flüssigkeit mit 1—2 Volumtheilen Wasser verdünnt, so kann durch Wasserstoffgas aus derselben auf die oben beschriebene Art das Metall mit der grössten Leichtigkeit abgeschieden werden.

Wirkung des Wasserstoffes auf Palladium.

Diese ist derjenigen auf Platin vollkommen gleich. Es scheint sogar dieses Metall aus seinen Auflösungen noch leichter als das Platin abgeschieden zu werden. *)

*) Böttger beobachtete schon die Ausscheidung von metallischem Palladium durch Wasserstoffgas. Jahresb. 1859. S. 257.

Zersetzt man eine Lösung, welche Platin und Palladium zugleich enthält, durch Wasserstoff, so enthält der Niederschlag beide Metalle theils gemengt, theils wie es scheint, in chemischer Verbindung. Behandelt man denselben mit Salpetersäure, so zieht diese zwar den grössten Theil des Palladiums aus, ein nicht unbeträchtlicher Theil bleibt jedoch beim Platin zurück. Durch wiederholte Auflösung der Verbindung und Behandlung des wieder dargestellten Niederschlages mit Salpetersäure gelingt die Trennung beider Metalle ziemlich annähernd.

Wirkung auf Iridium.

Iridium scheint aus seinen Auflösungen durch Wasserstoff sehr schwer gefällt zu werden. Iridiumchlorid durch Abdampfen, so gut als es sich thun liess, neutral dargestellt, wurde mit Wasserstoffgas in einer verschlossenen Flasche bei wochenlanger Einwirkung kaum verändert. Die anfangs gelb gefärbte Flüssigkeit entfärbte sich und nach längerer Zeit entstand ein sehr geringer, immerhin zweifelhafter Niederschlag.

Wirkung auf Gold.

Auch diese ist negativ. Sowohl concentrirte als verdünnte Auflösung von Goldchlorid blieb während mehreren Tagen, obgleich die Flüssigkeit öfter geschüttelt wurde, vollkommen unverändert.

Wirkung auf Quecksilber.

Beketoff beobachtete das Ausscheiden dieses Metalles aus seinen Auflösungen durch Wasserstoffgas unter starkem Drucke. Ich fand diese Angabe bestätigt. Bei einem Drucke über 100 Atmosphären fiel aus einer Lösung von salpetersaurem Quecksilberoxydul ein Theil des Metalles in einer Zeit von 24 Stunden in deutlichen Kügelchen nieder.

Bei Anwendung der oben beschriebenen Methode (ohne künstlichen Druck) entstand jedoch selbst nach wochenlanger Einwirkung nicht die mindeste Ausscheidung. Ebenso verhielt sich eine Auflösung von Quecksilberchlorid.

Diese Verschiedenheit des Verhaltens dürfte wohl in dem Umstande begründet sein, dass bei Anwendung eines hohen Druckes durch die verhältnissmässig grössere Menge des auf die Oberfläche der Auflösung wirkenden Wasserstoffgases daselbst wirklich die Ausscheidung zu Stande kommt, das ausgeschiedene Metall wegen seines grossen spezifischen Gewichtes sogleich zu Boden fällt und dadurch der wiederauflösenden Wirkung der freigewordenen Säure entgeht, während bei gewöhnlichem Drucke diese letztere gegen das Gas die Oberhand behält.

Wirkung auf Eisen.

Eine vollständige Reduktion dieses Metalles konnte, wie natürlich, nicht erwartet werden. Dagegen schien eine partielle Zersetzung und Ueberführen des Oxydes in Oxydul möglich. Eine solche fand auch wirklich statt, als man eine sehr verdünnte Lösung von Eisenchlorid (die mit Ferridcyankalium nicht reagirte) während 48 Stunden in einem dunkeln Schranke der Wirkung des Gases aussetzte. Nach dieser Zeit gab die Lösung mit Ferridcyankalium eine schwache, doch deutliche Reaktion.

II. Ueber die Reduktion des Chlorsilbers auf nassem Wege.

Zur Reindarstellung des Silbers und Chlorsilbers auf nassem Wege sind ausser der galvanischen Reduktion

mehrere Methoden angegeben. Von mehreren neuen Schriftstellern ist insonderheit die reduzirende Wirkung des Zuckers mit Hülfe von Alkalien hiezu benutzt worden. Eine solche Vorschrift gab Levol. Mohr*) fand jedoch dieselbe nicht genügend. Vogel**) wandte zu gleichem Zwecke eine ammoniakalische Lösung von Chlorsilber und Milchzucker an.

Sehr leicht gelangt man zum Zwecke auf folgende Art.

Das gut ausgewaschene, noch feuchte Chlorsilber löst man in der eben erforderlichen Menge von Ammoniakflüssigkeit auf. Diese Auflösung lässt man tropfenweise (oder bei grösseren Mengen in einem schwachen Strahle) in eine klar filtrirte, kochende Lösung von 1 Th. Stärke- (oder Trauben-) Zucker und 3 Th. krystallisirtem kohlensauren Natron in 40 Wasser fallen, mit der Vorsicht, dass das Sieden nicht unterbrochen werde. Ein günstiges Verhältniss ist auf 3 Th. metallisches Silber (in Chlorsilber verwandelt) 5 Th. Stärkezucker, 15 kohlensaures Natron und 200 Wasser. Nach dem Eintragen der Silberlösung lässt man noch einige Minuten kochen, stellt die Flüssigkeit zum Absetzen des Niederschlages hin, bringt denselben, nach Abgiessen der Flüssigkeit auf das Filter und wascht ihn anfangs mit einer schwachen Salzlösung***), dann mit reinem Wasser sorgfältig aus.

Das so dargestellte Silber erscheint als ein hellgraues Pulver mit einem Stich ins Gelbliche. Getrocknet und auf etwa 300° erhitzt, nimmt es auf einmal die silberweise Farbe an. Hat man obige Verhältnisse angewendet und das Auswaschen sorgfältig ausgeführt, so wird man fin-

---

*) Annal. d. Chem. u. Pharm. LXV. 63.
**) Jahresb. 1862. S. 223.
***) Geschieht das Auswaschen von Anfang an mit reinem Wasser, so geht die Flüssigkeit nach einiger Zeit trübe durchs Filter.

den, dass es sich in Salpetersäure ohne den geringsten Rückstand auflöst und genau das Gewicht des angewandten Metalles hat.

Ein ungenügendes Resultat erhält man, wenn die ammoniakalische Silberlösung von Anfang an mit der Zucker- und Natronflüssigkeit gemischt und erst alsdann erhitzt wird. In diesem Falle scheidet sich schon lange bevor es zum Sieden kommt, ein Antheil Chlorsilber aus, welches nachher nicht mehr zersetzt wird.

Noch ist zu bemerken, dass Rohrzucker statt Traubenzucker eine sehr unvollkommene Reduktion bewirkt. Milchzucker dagegen wirkt ebenfalls ziemlich gut, doch bleibt immer eine kleine Menge Chlorsilber unzersetzt.

H. Wild.

Ueber ein neues Saccharimeter.

(Vorgetragen den 9. Januar 1864.)

Die grosse Genauigkeit, welche das Savart'sche Polariscop in der Modifikation, wie ich es bei meinem Photometer verwendet habe*), auch bei der Bestimmung der Polarisationsebene des einfallenden Lichtes gewährt, hat mich schon vor längerer Zeit auf den Gedanken gebracht, dasselbe zur Construction eines vereinfachten und genauern Saccharimeters zu verwenden. Anderweitige Arbeiten verhinderten mich indessen an der Ausführung

*) vide diese Mittheil. v, 1859, S. 31, ausführlicher Pogg. Ann. Bd. 118, S. 210.

dieser Idee, so dass ich erst im September des vorigen Jahres darauf bezügliche Versuche anstellen konnte.

Das neue Saccharimeter hätte zu bestehen aus dem modificirten Savart'schen Polariscop, d. h. also aus 2 gekreuzten, unter 45° zur optischen Axe geschnittenen, je 20^{mm} dicken Quarzplatten, deren feines Fransensystem in polarisirtem Lichte mit einem schwach vergrössernden astronomischen Fernrohr (Objectiv v. 33^{mm} Brennweite, Ocular v. 24^{mm} Brennweite) betrachtet wird. Das letztere ist auf die Unendlichkeit eingestellt, besitzt ein Fadenkreuz und vor dem Ocular ein Nicol'sches Prisma. Vor diesem Polariscop würde die mit der zu untersuchenden Zuckerlösung gefüllte Röhre aufgestellt und das auf die letztere einfallende Licht durch ein Foucault'sches Kalkspath-Prisma polarisirt, das um seine Axe drehbar ist. Die Grösse dieser Drehung wäre vermittelst eines Verniers an einem kleinen, in ganze Grade getheilten Kreise abzulesen.

Mein Photometer lässt sich ohne Weiteres in ein solches Saccharimeter verwandeln. Man entfernt nämlich bloss das Kalkspath-Rhomboeder aus der Röhre zwischen dem Polariscope und dem Foucault'schen Prisma und ersetzt dasselbe durch eine Röhre mit Zuckerlösung. Ich konnte daher die Leistungsfähigkeit des neuen Instruments sofort prüfen. Um dabei zugleich einen Vergleich mit dem gegenwärtig am häufigsten gebrauchten Soleil'schen Saccharimeter, das das bequemste und genauste der bisherigen Instrumente dieser Art ist, zu erhalten, stellte ich gleichzeitig unter denselben Umständen entsprechende Beobachtungen mit einem derartigen Instrumente an, das dem chemischen Laboratorium angehört und mir hiezu gütigst von Herrn Prof. Schwarzenbach geliehen wurde. Dasselbe wurde vorher ganz auseinan-

der genommen, gereinigt und neu justirt. Bei den Beobachtungen schaltete ich stets zuerst die 100mm lange Glasröhre entweder leer oder mit destillirtem Wasser gefüllt ein und bestimmte so zuerst den Ausgangspunkt auf der linearen Scale dieses Instrumentes, der nicht immer mit dem Nullpunkt derselben übereinstimmte. Hernach wurde die Röhre mit Zuckerlösung gefüllt, und die Verschiebung des Verniers beobachtet, die zur Herstellung des gleichen Farbentons auf den beiden Hälften der Doppelquarzplatte nothwendig war. Eine Vergleichung mit meinem Instrumente ergab, dass einem Theil der linearen Scale gerade $^1/_2$° Drehung der Pol.-Ebene entspreche. Analog verfuhr ich bei meinem Instrumente. Bei leerer oder mit Wasser gefüllter Röhre, die eine Länge von bloss 50mm hatte, wurde das Foucault'sche Prisma bis zum Verschwinden der Farbfransen im Polariscop gedreht, der Stand des Verniers abgelesen, dann das Polariscop abgeschraubt, die Röhre herausgenommen, mit Zuckerlösung gefüllt und wieder eingesetzt, das Polariscop in dieselbe Stellung wie vorher wieder aufgeschraubt, was an einer Marke zu erkennen war, und endlich wieder durch Drehen des Prismas das Verschwinden der Farbfransen herbeigeführt. Die Differenz der letztern Stellung des Verniers und der frühern gab unmittelbar die Drehung der Pol.-Ebene durch die Zuckerlösung. Bei allen Versuchen wurde eine Zuckerlösung benutzt, welche bei 100mm Länge die Polarisationsebene für gelbes Licht um 21$^1/_2$° drehte, also in 1 Liter Lösung 298 Gramm Rohzucker enthielt.

Die bei verschiedenen Beleuchtungen angestellten Versuche ergaben nun folgende Resultate.

Das Soleil'sche Saccharimeter, das wegen der vielen Stücke, die es enthält, sehr viel Licht absorbirt, erreicht

das Maximum seiner Leistungsfähigkeit nur, wenn das Auge sorgfältig vor Seitenlicht geschützt wird, d. h. das Instrument im verdunkelten Zimmer entweder durch eine Oeffnung im Fensterladen gegen den hellen Himmel oder gegen einen vor dem Fenster aufgestellten geölten Papierschirm oder dann gegen eine Lampe gerichtet wird, welche hinter einem undurchsichtigen Schirm mit entsprechender Oeffnung, oder noch besser in einer Duboscq'schen Laterne aufgestellt ist. Dieses Maximum der Leistungsfähigkeit, d. h. der mittlere Fehler der einzelnen Einstellungen, betrug unter den angegebenen Umständen für mein Auge 1° Winkeldrehung, gleichviel ob die Röhre mit Wasser oder mit Zuckerlösung gefüllt war. War dagegen mein Auge wie z. B. bei der unmittelbaren Beobachtung im hellen Zimmer nicht gehörig vor Seitenlicht geschützt, so stieg der mittlere Beobachtungsfehler auf $1^1/_2°$. Nach Biot und Clerget berechnet man nun aus der Drehung der Pol.-Ebene die Concentration einer Rohrzucker-Lösung, d. h. das in 1 Liter der Lösung enthaltene Gewicht Zucker in Grammen nach der Formel:

$$G = 1391.\frac{v}{l}$$

wo l die Länge der Flüssigkeitssäule in Millimeter und v den beobachteten Drehungswinkel im weissen oder gelben Licht darstellen. Meinem obigen Beobachtungsfehler von 1° beim Soleil'schen Saccharimeter entspricht daher ein Fehler d. G. in der Bestimmung des Zuckergehalts, der gleich ist:

$$d\,G = 1391.\frac{1}{100} = 13{,}91$$

d. h. die Genauigkeit betrüge bloss 1 Procent oder in 1 Liter Zuckerlösung könnte ein Mehr oder Weniger von 13,9 Gramm nicht mehr erkannt werden.

Bei meinem neuen Instrumente betrug bei der Füllung mit Wasser der Beobachtungsfehler bloss 2′, wenn das Seitenlicht gehörig abgehalten war, im hellen Zimmer stieg derselbe auf 6′. Wurde aber die Röhre mit der Zuckerlösung gefüllt, so vergrösserte sich die Unsicherheit der Einstellung im weissen Lichte, in dem einen und andern Falle auf 12′.

Es rührt dies davon her, dass die verschiedenen Farben ungleich stark gedreht werden, daher bei keiner Stellung des vordern Polarisators die Farbfransen ganz verschwinden. Sie erreichen aber ein Minimum ihrer Intensität, wenn der Polarisator um eine Grösse gedreht wird, welche der Drehung der hellsten Strahlen im weissen Lichte, also der gelben und gelbgrünen, durch die Zuckerlösung entspricht. Die Einstellungen geschahen auf dieses Minimum und waren daher etwas unsicher. Dem obigen Beobachtungsfehler von 12′ oder $\frac{1}{5}°$ entspricht aber immer noch eine 5 Mal grössere Genauigkeit als beim Soleil'schen Saccharimeter, oder also in der Bestimmung der Concentration der Zuckerlösung ein Fehler: d G = 2,78 Gramm Zucker bei einer Flüssigkeitssäule von 100^{mm} Länge.

Die besprochene Unsicherheit verschwindet indessen sofort, sowie man einfarbiges Licht anwendet. Als ich nämlich vor dem Ocular ein dunkelroth gefärbtes Glas anbrachte und im dunkeln Zimmer den Apparat nach der Flamme eines Argand'schen Gasbrenners richtete, betrug der Einstellungsfehler bloss noch 3′, und er verminderte sich sogar bis zu 1′, als ich das homogene Licht einer Kochsalzflamme anwandte. Die Genauigkeit meines Apparates ist also bei den letztern Beobachtungsweisen 20 resp. 60 Male so gross als beim Soleil'schen Saccharimeter. Bei einer Flüssigkeitssäule von 100^{mm} Länge würde

diesen Beobachtungsfehlern in der Bestimmung der Concentration der Zuckerlösung ein Fehler von 0,7 resp. 0,2 Gramm Zucker entsprechen.

Das neue Saccharimeter kann demgemäss auf folgende Vorzüge Anspruch machen:

1) Dasselbe gewährt unter den günstigsten Umständen eine 60 Mal, unter den ungünstigsten immer noch eine 5 Mal grössere Genauigkeit als die bisherigen Instrumente der Art. Diese grössere Genauigkeit kann entweder zu einer schärfern Bestimmung des Zuckergehaltes resp. des Drehungsvermögens irgend einer Flüssigkeit benutzt werden, oder wo dies nicht angestrebt wird, können die Drehungsvermögen von 5—60 Mal kürzern Flüssigkeitssäulen mit derselben Genauigkeit wie bisdahin ermittelt werden. Das Letztere wird namentlich da mit Vortheil zur Anwendung kommen, wo entweder nur geringe Mengen einer Flüssigkeit zur Disposition stehen oder dann die Flüssigkeit in dicken Schichten zu opak wird.

2) Es kann bei jeder Art von Beleuchtung und den verschiedenartigsten Färbungen der zu untersuchenden Flüssigkeiten gebraucht werden.

3) Wegen einfacherer Construction lässt sich dasselbe zu einem bedeutend billigern Preise herstellen als das Soleil'sche Instrument.

4) Dasselbe kann leicht in eine solche Form gebracht werden, dass man es beim Gebrauch bequem in der Hand halten und nach der Lichtquelle hin visiren kann.

Herr Optiker Hofmann (Rue de Buci 3) in Paris hat es übernommen, das neue Instrument zu einem möglichst billigen Preise und in bequemer Form zu erstellen.

Nr. 557 u. 558.

Em. Schinz.

Die Aufhängung der Kirchenglocken.

(Vorgetragen den 26. Dezember 1863.)

1. Die neuen 4 Glocken im Thurm der heil. Geistkirche, deren Gewichte resp. 47.5, 24.0, 13.8 und 6.0 Ctr. betragen, und welche einen guten Des dur Akkord geben, zeigen, beim Läuten derselben, Uebelstände, denen abgeholfen werden muss, wenn man nicht Gefahr laufen will, die Glocken selbst unbrauchbar zu machen.

1) Sie erfordern zum Läuten einen Kraftaufwand, der in keinem Verhältniss steht zu deren Gewichten. So erfordert die grösste derselben, die grosse Des Glocke von 47.5 Ctr., 2 Mann zum läuten, während die Betglocke im Münster von 45 Ctr. so leicht von Einem Mann geläutet werden kann, dass selbst der Zug Eines Armes vollständig genügt.

2) Es ist schwierig diese Glocken so zu läuten, dass der Kallen (Schwengel od. Klöppel) regelmässig anschlägt.

3) Die Abnutzung des Schlagringes der Glocken an den Stellen, wo er vom Kallen getroffen wird, zeigt sich bereits ziemlich stark; ja an 2 Stellen sind sogar kleinere Stücke des Glockenmetalls abgesplittert.

2. Die normale Schwingung des Kallens und der Glocke muss nun in folgender Weise geschehen: Sie beide, die wir als Pendel zu betrachten haben, sollen ihre Schwingungen in der Weise nahe gleichzeitig vollenden, dass sie im gleichen Augenblick durch ihren tiefsten Punkt gehen, und nahe gleichzeitig ihre respective höchsten Stellungen erreichen. Dabei wird die Geschwindigkeit

von Kallen und Glocke im Moment des Anschlages nahezu gleich Null; Die Differenz der, etwas weniges grösseren, Geschwindigkeit des Kallens und derjenigen der Glocke wird also jedenfalls nur sehr klein, und dadurch das Aufschlagen des schweren Kallens auf die Glocke gemässigt.

Bei einer grösseren Differenz dieser 2 Geschwindigkeiten würde der Anschlag zu stark; die Gefahr der Absplitterung oder gar des Berstens der Glocke tritt daher ein, wenn die Schwingungen von Kallen und Glocke nicht derart ausgeglichen sind, dass sie den geforderten gegenseitigen Isochronismus zeigen.

3. Um aber die Veränderungen angeben zu können, welche diesen gegenseitigen Isochronismus herbeiführen, war es nöthig, die Schwingungsdauer für den Kallen wie namentlich für die Glocke theoretisch zu bestimmen. Ihre Vergleichung mit den direckt beobachteten konnte zur Prüfung der Rechnung und der ihr zu Grunde gelegten Annahmen, Maasse und spec. Gewichte dienen.

4. Für den **Glockenrumpf** ward folgende Constructionsregel der Schablone zu Grunde gelegt, wie sie in Prechtl's Encyclopädie gegeben wird und sich im Allgemeinen mit den meisten der untersuchten Glocken in Uebereinstimmung fand:

Der untere Rand-Diameter bildet die Grund-Dimension, durch welche alle übrigen ausgedrückt werden. Man theilt ihn in 15 gleiche Theile, die man Schläge, oder in 90, die man Punkte nennt, so dass seine Hälfte $\overline{oa}$ = 45 Punkten. Durch die Mitte o geht die Symmetrieaxe der Glocke. — In der Mitte c von $\overline{oa}$ errichte eine Senkrechte $\overline{cb}$ = 12 Schlägen = 72 Punkten; dann bezeichnet b den obern Glockenrand. Mit einem Radius von 8 Schlägen = 48 Punkten beschreibe von a aus einen Bogen, der

die Symmetrieaxe über o im Punkte p schneidet, und ziehe mit dem Radius $\overline{pb}$ aus p den Kreisbogen $\overline{bq}$, der die Symmetrieaxe in q schneidet. — Mit dem Radius = ($\overline{pb}$ — 2 Punkte) ziehe $b_1 q_1$. Mit dem Radius = ($\overline{pb}$ + 2 Punkte) ziehe $b_2 q_2$ parallel mit bq zur Begränzung der Glockenhaube, auf deren oberer Fläche (für die $b_2 q_2$ um circa 6 Punkte kleiner ist als bq) die Krone aufgesetzt wird. b u. b_2 werden durch eine Gerade verbunden. Man ziehe jetzt die Gerade $\overline{ab}$, die man in d halbirt; darauf senkrecht gegen die Symmetrieaxe hin: $\overline{dk}$ = 9 Punkten und $\overline{d_1}$ = 11 Punkten. — Durch b und k ziehe man einen, gegen die Symmetrieaxe convexen Kreisbogen vom Radius = 30 Schlägen = 180 Punkten und damit concentrisch $\overline{k_1 b_1}$.

Aus a ziehe man einen Kreisbogen vom Radius = 9 Punkten, der $\overline{ab}$ in e scheidet. Seine von e aus nach der Symmetrieaxe hin gezogene Sehne, ef mache = 1 Schlag = 6 Punkten, und ziehe die Gerade $\overline{af}$. Jetzt verbinde e und k durch einen, gegen o convexen, Kreisbogen vom Radius = 8 Schlägen, ebenso verbinde f und k, durch einen, gegen o convexen, Kreisbogen vom Radius = 12 Schlägen.

So erhält man die Form der Schablone ($\overline{aekbb_2q_2qq_1b_1k_1fa}$), durch deren Umdrehung um die Symmetrieaxe, $\overline{qq_1p^o}$, die Gestalt des Glockenrumpfes entsteht.

5. Der **Kallen** besteht nun aus folgenden 6 Theilen.

1) der unterste Theil oder der Knopf, ein 8seitiges Prisma bildend, mit einer 8seitigen Pyramide nach unten endigend; nach oben zu verengt sich das Prisma und wird dann weiter bis zum Ansatz an:

2) die Kugel, die zum Anschlag mit dem Schlagring der Glocke bestimmt ist. Diese ist ein Rotationskörper, dessen unterster grösster Radius = 10,^{cm}5 nach

oben auf 4,^{cm}5 continuirlich abnimmt. — Seine Höhe beträgt 21^{cm}, diejenige des Knopfes bis zum Ansatz an der Kugel 29^{cm}.

3) Der Stab, der, von einem mittleren Radius von 4,^{cm}5 auf 3^{cm} abnehmend, eine Höhe von 60^{cm} hat.

4) An diesen schliesst sich der Ring mit einer Höhe von etwa 16^{cm}.

Diese 4 Theile sind aus Einem Stücke Eisen geschmiedet.

5) Der Lederriem, der eine Schleife bildend das sub 1 bis 4 aufgezählte verbindet mit

6) der gekröpften Drehungsaxe, dem Krummzapfen. Dieser bewegt sich in Lagern, die an einem eisernen Ringe (mit Stellschrauben versehen, und unter der Haube der Glocke befestigt) angebracht sind Die Krummzapfenhöhe beträgt etwa 15^{cm}, diejenige der Schleife 17,^{cm}5 von den Mitten der durch sie verbundenen Traversen aus gerechnet. — Die ganze Länge des Kallens von der Spitze des Knopfes bis zur Drehungsaxe beträgt also 158,^{cm}5.

Das Gewicht des eigentlichen Klöppels (1 bis und mit 4) wird zu 72,5^{kgr} angegeben, der Krummzapfen zu 2,8^{kgr} und die Schleife zu 0,7^{kgr} geschätzt, so dass das Gewicht des ganzen Systems des schwingenden Kallens zu 76^{kgr} bestimmt wird.

6. Das **Pendel**, welches die gr. Des Glocke und die mit ihr fest verbundenen Theile (bei festgestemmtem Kallen) bildet, besteht aus folgenden 6 Stücken:

1) Der Glockenrumpf, dessen unterer Rand-Diameter für die grosse Des Glocke = 157,5^{cm}.

2) Die Krone, deren 3 Doppelhenkel bei einer Höhe von circa 28^{cm}, um die sie sich über den Punkt q (Vgl. § 4) erheben, ein Gewicht von circa 251 Pfd. haben.

Die ganze eherne Glocke wiegt genau 4752 Pfd.

3) Der untere Jochbalken, dessen (horiz.) Länge = 169^{cm}, Breite = 35,5^{cm} und Höhe = 34^{cm} beträgt, berührt mit seiner untern Basis den Scheitel der Krone und hat auf gleicher Höhe die beiden Zapfen, welche die Drehungsaxe bilden.

4) Der obere Jochbalken, dessen (horiz.) Länge = 82^{cm}, Breite = 35,5^{cm} und dessen Höhe = 50^{cm} ist.

Diese 2 Stücke bilden das Joch, und bestehen aus Eichenholz, dessen spec. Gewicht $\sigma_1 = 1{,}170$ auf die Gewichte von 238,^{kgr}66 für den untern, und 170,^{kgr}3 für den obern Jochbalken führt.

5) Die beiden Jochbalken sind mit einander durch mehrere eiserne Bolzen und mit der Krone durch 4 doppelte eiserne Tragbänder (mittelst Schrauben und deren Muttern) verbunden, deren Gewicht auf circa 95^{kgr} geschätzt worden ist.

6) Der festgestemmte Kallen, dessen Gewicht zu 76^{kgr} angegeben wurde (§ 5).

Berechnung der Schwingungsdauer.

7. Für ein einfaches, oder mathematisches, Pendel ist die Dauer, z_o, Einer ganzen Schwingung für sehr kleine Amplituden, gegeben durch die Gleichung:

$$z_o = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}$$

wo $\pi = 3{,}14159$, $\frac{r}{g}$ aber das Verhältniss zweier, durch dieselben Einheiten auszudrückenden Längen ist, von denen die erste r die Länge des einfachen Pendels bedeutet, (d. h. die Entfernung des schweren Punktes vom Aufhängepunkt, mit welchem der schwere Punkt durch einen gewichtlosen Faden verbunden gedacht wird); die zweite g ist die Acceleration der Schwerkraft (d. h. die Geschwindigkeit, die sie einem im Vacuum fallenden Körper wäh-

rend Einer Secunde mittheilt. Diese Geschwindigkeit misst der in 1 Secunde von einem mit ihr behafteten Körper zurückgelegte Weg. Er beträgt 981^{cm}.)

Für das einfache Pendel oder ein ihm nahe kommendes, kann man die Grösse von r unmittelbar messen. Sie ist nahe gleich der Länge des sehr dünnen und leichten Fadens, der die sehr kleine und sehr dichte Kugel mit dem Aufhängepunkt verbindet.

8. Für die hier betrachteten physischen Pende muss die Länge r des mit ihnen gleiche Schwingsdauer zeigenden mathem. Pendels erst berechnet werden.

Besteht ein physikalisches Pendel aus n Massentheilchen, deren k^{tes} m_k in der Entfernung r_k von der Drehungsaxe C sich befindet, und wirkt im Schwerpunkte G (centrum gravitatis) der um s von C entfernt ist, die Schwerkrafts-Componente P in der Richtung der Bewegung, d. h. senkrecht zu dem von G auf C gefällten Perpendikel; so können wir das Moment dieser, ein Couple bildenden Kraft P, welches durch P.s gemessen wird, zerlegen in n Couples wie $P_k \,.\, r_k$ (wo die Kraft P_k im Punkt m_k in der Richtung der Bewegung angreift), die sämmtlich in Ebenen liegen, die zu derjenigen des resultierenden Couples vom Momente P s parallel sind. — Man hat daher $P.s = \Sigma\, P_k\, r_k$.

Zugleich aber wählen wir die Werthe der einzelnen Kräfte P_k so, dass sie je dem entsprechenden Massentheilchen m_k gerade diejenige Acceleration ertheilen, die ihm — gemäss der allen gemeinsamen Winkel-Acceleration θ — zukommen muss, so dass kein Theil dieser Kräfte P_k (durch die Verbinduug der Massentheile unter sich) verloren geht.

Die Kraft P_k ertheilt, dieser Annahme gemäss, der Masse m_k die Acceleration $r_k\,\theta$, und wird sonach durch

das Produkt der beiden gemessen, so dass $P_k = m_k r_k \vartheta$.

Man hat daher P. s. $= \Sigma P_k r_k = \Sigma m_k r_k^2 . \vartheta$ oder: $\vartheta = \frac{P. s}{\Sigma m_k r_k^2}$. Ist die Summe aller Massentheilchen $\Sigma m_k = m$, so ist: m. g das Gewicht des Pendels.

Die Winkelacceleration ϑ ist die wirkliche Acceleration (Geschwindigkeitsvermehrung per 1 Secunde) eines Punktes von unserm Pendel, der um die Längen-Einheit von der Axe C absteht, ausgedrückt durch ebendiese Längen-Einheit. Würde in diesem Punkt die Masse m concentrirt sein, und auf diese die Kraft P in der Richder Bewegung wirken, so wäre seine Acceleration durch die Gleichung $\vartheta = \frac{P}{m}$ gegeben, d. h. sie wäre gleich dem Verhältniss der Kraft zur Masse, durch deren Trägheit der Wirkung der Kraft (die eben darin besteht, die Geschwindigkeit von m zu vermehren) entgegen getreten wird.

Diesem analog heisst bei der gegebenen Massenvertheilung des Pendels die entsprechende Grösse $\vartheta = \frac{P. s}{\Sigma m_k r_k^2}$ das Verhältniss des Kraftmomentes (P. s) zum Massenmoment oder zum Moment der Trägheit ($\Sigma m_k r_k^2$).

Vollständiger bezeichnet man diese Summe $\Sigma m_k r_k^2$ als das Trägheitsmoment unsers Pendels in Bezug auf die Drehungsaxe C (Tghmom pro C).

Wir pflegen abkürzend: $\Sigma m_k r_k^2 = m. t^2$ zu setzen, wo m die Gesammtmasse des Pendels ist; die physikalische Bedeutung von t geht aus folgender Betrachtung hervor: Man kann sich alle Masse, m, concentrirt denken in Einem Punkte, J (centrum inertiae), der von der Axe C um die Grösse t absteht, oder aber beliebig vertheilt auf einer Cylinderfläche, deren sämmtliche Punkte

punkt G in denselben Punkt O gelangte, so würde dadurch die Schwingungsdauer des Pendels nicht geändert.

Nennt man die Entfernungen der n Massentheilchen von der zu C parallelen Axe durch der Schwerpunkt G resp. $\lambda_1, \lambda_2, \ldots, \lambda_i, \ldots, \lambda_n$, so ist $\Sigma\, m_i \lambda_i^2$ das Träghmom. in Bezug auf die Axe durch G. (Tghmom pro G). Man schreibt auch zur Abkürzung

$$\Sigma\, m_i\, \lambda_i^2 = \lambda^2.\ \Sigma\, m_i = m.\, \lambda^2$$

λ bedeutet diejenige Entfernung von der Axe durch G, in der man die ganze Masse concentrirt denken kann, um ihre Gegenwirkung gegen irgend eine Kraft zu beurtheilen, die den Körper um die feste Axe durch G zu drehen bestimmt wäre. (Die Schwerkraft liefert keine solche Kraft, da ihr Moment in Bezug auf die durch den Schwerpunkt gelegte Axe = Null ist.)

Zwischen dem Tghmom pro C, $= \Sigma\, m_i r_i^2 = m\, t^2$ und dem Tghmom pro G, $= \Sigma\, m_i \lambda_i^2 = m\, \lambda^2$ besteht nun die einfache Relation: $\Sigma\, m_i r_i^2 = \Sigma\, m_i \lambda_i^2 + s^2.\, \Sigma m_i$

oder: $$m.\, t^2 = m\,(\lambda^2 + s^2)$$

Man hat daher: $r = \dfrac{m.\,(\lambda^2 + s^2)}{m.\,s} = s + \dfrac{\lambda^2}{s}$

Da λ für keinen wirklichen Körper, der stets eine gewisse Ausdehnung im Raume haben muss = Null sein kann, so ist also auch stets r grösser als s.

9. 1) Besteht das Pendel aus einer Kugel vom Radius ϱ, und der Masse m und einem gewichtlosen Faden, dessen Länge: $s - \varrho$, so dass s die Entfernung des Schwerpunkts, G, vom Aufhängepunkt (Axe C), so hat man das Tghmom. pro G, für die Kugel, $= m\, \frac{2}{5}\, \varrho^2$ also $\lambda^2 = \frac{2}{5}\, \varrho^2$ daher: $r = s\left(1 + \dfrac{2\,\varrho^2}{5\,s^2}\right)$ und $t = s\sqrt{1 + \dfrac{2\,\varrho^2}{5\,s^2}}$. Ist z. B. $s = 100^{cm}$, $\varrho = 5^{cm}$, so wird: $r - s = 0{,}1^{cm}$, $t - s = 0{,}05^{cm}$.

2) Besteht dagegen das Pendel aus einem homogenen Stab von gleichförmigem und kleinem Querschnitt und

von der Länge 2s, durch dessen oberes Ende die Drehungsaxe C gehe, so ist wieder s die Entfernung des Schwerpunkts G von der C Axe; hier ist das Tghmom. pro G $= m.\frac{s^2}{3}$; daher $\lambda^2 = \frac{s^2}{3}$; folglich $r-s = \frac{s}{3} = s.\,0{,}3333$ ein Sechstel der ganzen Stablänge, und: $t = 2s.\frac{\sqrt{3}}{3}$ $= 2s.0{,}57735$, also $t-s = s.0{,}1547$.

10. Für den Kallen der grossen DesGlocke fand ich auf eine Weise, die ich hier nicht näher erörtern will, die Entfernung von Schwerpunkt und Schwingungspunkt: von seiner Drehungsaxe respective

$s = 111^{cm}$ und $r = 120^{cm}$, also $r-s = 9^{cm}$.

Daraus ergibt sich eine Schwingungsdauer $z_o = \pi\sqrt{\frac{r}{g}}$ $= 1.0988^{sec}$, daher die Zahl der in 1 Minute od. 60 Secunden vollendeten ganzen Schwingungen (von ganz kleiner Amplitude) $n_o = \frac{60}{z_o} = 54{,}9$.

Dieses Resultat der Rechnung stimmt nahe genug mit der durch direkte Beobachtung (bei einer Amplitude von circa 20°) erhaltenen Schwingungszahl von 55.

Der Schwerpunkt des ganzen Kallens fällt in denjenigen Theil desselben, den wir die Kugel genannt haben. — Die starke Anhäufung der Masse um den Punkt G herum bewirkt, dass λ nur klein ($= 32^{cm}$), daher $r-s = \frac{\lambda^2}{s} = 9{,}2^{cm}$ auch nur klein wird. — Es nähert sich demnach der Kallen in seinen Schwingungsverhältnissen einem einfachen Pendel; wie bei diesem wird durch Senkung, d. h. Entfernung der Kugel des Kallens von dem Krummzapfen, sowohl r, als z_o vergrössert, n_o aber verkleinert.

11. Aus der Kenntniss von λ und s, woraus $r = s + \frac{\lambda^2}{s}$ kann man den Werth s' bestimmen, auf den man — durch

Verlängern der Schleife, also Herunterlassen der Kugel — s erhöhen muss, damit die Schwingungszahl von $n_o = 55$, z. B. auf $n_o' = 53$ heruntergehe.

Man hat nämlich: laut $z_o' = \pi \sqrt{\frac{s'^2 + \lambda^2}{g \cdot s'}}$ die Gleichung $\frac{z_o'^2}{\pi^2} g\, s' = s'^2 + \lambda^2$, woraus: $s' = + p \pm \sqrt{p^2 - \lambda^2}$, wo das obere Zeichen gilt, und $p = \frac{g z_o'^2}{2\pi^2} = \frac{g.60^2}{2\pi^2 n_o'^2}$ gesetzt ist. Es geht daraus für $g = 981^{cm}$, $n_o' = 53$ hervor: $p = 63{,}7$ und daraus: $s' = 118.8^{cm}$, während für $n_o = 55$ $s = 111^{cm}$ war. Eine Senkung des Kallens um 8^{cm} würde also seine Schwingungszahl von 55 auf 53 herabsetzen.

12. Der **Herleitung der Schwingungsdauer für die Glocke** (mit festgestemmtem Kallen) will ich einige nähere Angaben widmen.

Da die Drehungsaxe C hier wie beim Kallen im Verhältniss zum schwingenden Körper keine feste Lage hat, vielmehr gerade der Einfluss ihrer Verschiebung auf die Schwingungsdauer oder die Schwingungszahl untersucht werden soll, so beziehen wir, um Verwechslungen zu vermeiden, zunächst die Lage des Schwerpunkts wie das Trägheitsmoment auf eine zu C paralle Axe, D, welche ein Diameter des untern Glockenrandes ist.

Nennen wir allgemein die Entfernung der verschiedenen in Betracht zu ziehenden Massentheilchen wie m_k von der Axe D entsprechend u_k, so ist das Tghmom. pro D:... $\Sigma m_k u_k^2$. Die Entfernung des Schwerpunkts G von der Axe D heisse v. Man findet sie aus der Gleichung $m.\, v = \Sigma m_k u_k$, wenn nämlich die in Betracht gezogenen Massentheile (d. h. ihre Schwerpunkte) sämmtlich auf der Symmetrieaxe liegen. m ist die Summe Σm_k der in Betracht gezogenen Massentheilchen.

Aus dem Tghmom.. pro D findet man das Tghmom. pro G durch die Gleichung:

$$m.\ \lambda^2 = \Sigma\ m_k u_k^2 - m.\ v^2$$

oder wenn man $\Sigma\ m_k u_k^2 = m.\ w^2$ setzt: $\lambda^2 = w^2 - v^2$

Da hieraus λ bekannt wird, so kann nun das Tghmom. pro C, welche Axe um eine beliebig zu modificirende Grösse s von G entfernt ist, leicht bestimmt werden.

Das Tghmom. pro C ist $\Sigma\ m_k r_k^2 = m.\ (\lambda^2 + s^2)$, wo λ für jede Lage von C denselben constanten Werth hat, und nur s mit der Lage von C variabel ist. Hieraus folgt $r = \frac{\lambda^2 + s^2}{s}$

13. **Minimumswerth** von z_o oder **Maximumswerth** von n_o bei einem zusammengesetzten physischen Pendel (wie namentlich bei der Glocke). Da die Schwingungsdauer z_o den Ausdruck hat:

$$z_o = \pi \sqrt{\frac{r}{g}},\ \text{wo}\ r = \frac{\lambda^2 + s^2}{s}$$

und die Schwingungszahl: $n_o = \frac{60}{z_o}$,

so sieht man, dass z_o ein Minimum, n_o ein Maximum wird, wenn r ein Minimum wird durch Variation von s.

Differenzirt man daher r nach s, so wird der erste Differential-Quotient $r' = \frac{s^2 - \lambda^2}{s^2}$

und der zweite $r'' = \frac{2\lambda^2}{s^3}$

Da r'' stets positiv ist, so wird für $r' = o$, d. h. für $s^2 = \lambda^2$ der Werth von $r = 2\lambda$ ein Minimum, so dass $z_o = \pi \sqrt{\frac{2\lambda}{g}}$ das Minimum und $n_o = \frac{60}{\pi} \sqrt{\frac{g}{2\lambda}}$ das Maximum ist.

In der Nähe dieses Maximums kann man s ziemlich stark über diesen Werth $s = \lambda$ vermehren, oder unter

denselben vermindern, ohne eine namhafte Veränderung von z_o oder n_o hervorzubringen.

Wir werden sehen, dass alle untersuchten Glocken so aufgehängt sind, dass s nahezu den Werth von λ hat, und dass man daher durch Versetzung der Drehungsaxe C, also namentlich durch Verkleinerung von s, d. h. Tiefersetzen der Axe C oder Höherhängen der Glocken, die Schwingungsdauer z_o nicht merklich verkleinern, die Schwingungszahl n_o nicht merklich vergrössern kann, wie man das ohne vorherige Untersuchung zu glauben geneigt sein könnte.

Macht man, den Werth $s = \lambda$ überschreitend, s fortwährend kleiner, so wird r und z_o fortwährend grösser, dermassen, dass für $s = o$ (in welchem Falle die Drehungsaxe C durch den Schwerpunkt G hindurchgeht) $z_o = \infty$, $n_o = o$ wird, d. h. die Glocke hat gar kein Bestreben mehr, — durch ihre eigene Schwere — eine Schwingung zu vollenden, sondern bleibt in jeder Lage im Gleichgewicht. Die Zugkraft der Läutenden, die dann auf beiden Seiten, im Vor- und Rückschwunge thätig sein müsste, könnte zwar an die Stelle der eigenen Schwere der Glocke treten, allein es fehlte ihr das diese Schwingungen regulirende Princip.

Will man dieses nicht aufgeben, so muss die Schwingungsdauer der Glocke so gewählt werden, dass sie ein Minimum wird oder doch diesem nahe kommt, weil diejenige des Kallens, welche mit ihr übereinstimmen muss, nur mit Mühe gross genug gemacht werden kann. (Vgl. §34.)

14. Um nun für die grosse Des-Glocke der heil. Geistkirche die **Werthe von** $\Sigma m_k u_k$ u. von $\Sigma m_k u^2_k$ (Tghmom pro D) zu bestimmen, wurden diese Summen in 6 Stücke — den oben aufgeführten Theilen der Glocke (Rumpf, Krone, unterer, oberer Jochbalken, Tragbänder und Kallen) entsprechend — zerlegt.

Den Glockenrumpf selbst zerlegte ich in 20 Ringstücke, für deren k^{tes} der Querschnitt, F_k, die Entfernung eines Schwerpunktes von der Symmetrieaxe, R_k, und die Entfernung x_k bestimmt wurde, um welche dieser Schwerpunkt von der Ebene des untern Glockenrandes absteht.

Die Guldinsche Regel gab nun die Volumina dieser Ringstücke $= 2\pi\, R_k \,.\, F_k$, woraus (wenn σ das spec. Gewicht des Glockenmetalls) die Gewichte $= \sigma.\, 2\pi.\, R_k \,.\, F_k = m_k$ und daraus $\Sigma\, m_k x_k$ bestimmt wurden.

Das Trägheitsmoment eines Ringes mit Bezug auf eine zu D parallele Axe durch seinen eigenen Schwerpunkt, konnte wegen der Kleinheit der Querschnitte ohne erheblichen Fehler so angenommen werden, als ob die ganze Masse im Umfang des Kreises durch die Schwerpunkte der Querschnitte gleich vertheilt sei; dann ist dasselbe $= \sigma.2\pi R_k F_k \,.\, \frac{R_k^2}{2}$, und sein Tghmom. pro D ist

$= \sigma.2\pi.\, R_k F_k \left[\frac{R_k^2}{2} + x_k^2\right]$

Die nach obiger Vorschrift gezeichnete Schablone des Glockenrumpfes gab die Werthe von F_k, R_k und x_k durch eine Einheit ausgedrückt, welche gleich war dem 180ten Theil des Randdiameters, also der Hälfte eines Punktes, dessen Länge p heissen möge.

Für die grosse Des-Glocke der heil. Geistkirche ist: a) $p = 157{,}5^{cm}$. Die Rechnung gab für die 20 Ringstücke des Rumpfes $\Sigma\, m_k x_k = \sigma.\, 2\pi.\, 204803.\, p^4$, was man für $\Sigma m_k u_k$ setzen kann, und $\Sigma m_k u_k^2 = \Sigma_i \sigma 2\pi\, R_k\, F_k \left(\frac{R_k^2}{2} + x_k^2\right)$ $= \sigma.\, 2\pi\, 13480897.\, p^5$ und für das Gewicht des Rumpfes $\Sigma\, m_k = \sigma.\, 2\pi.\, 7041{,}5\ p^3$.

Setzt man hier den Werth von p für die grosse Des Glocke $p = 1{,}75^{cm}$ ein, so kommt $\Sigma\, m_k = \sigma.\, 237116$, wo jetzt σ das Gewicht von 1 Cubikcentimeter des Glocken-

metalls darstellt — Das aus 76 % Kupfer und 23,5 % Zinn bestehende Metall dieser Glocken hat ein spec. Gewicht, welches dem Werthe $\sigma = 8{,}81$ wohl sehr nahe kommt. Statt aber dieses in die Rechnung einzuführen, war es richtiger, σ aus dem bekannten Gewicht der Glocke abzuleiten, wodurch zugleich einer verhältnissmässigen Vermehrung der Metalldicke Rechnung getragen wurde, welche die Glocken im Vergleich mit der vorschriftgemässen Schablone zeigen.

Da die grosse Des-Glocke ein Gewicht hat von 4752 ℔, wovon auf die Krone 251 ℔ gerechnet worden sind, so bleibt für den Rumpf das Gewicht von 4501 ℔ $= 2250^{kgr.},500^{gr.}$ woraus sich ergibt: $\sigma = 9{,}^{gr}491$

Hiernach ist also für den Glockenrumpf:
das Gewicht (Masse) $M_1 = 2250{,}5^{kgr.}$
das Moment desselben pro D: $M_1V_1 = 114551^{cm,\,kgr.}$
das Tghmom pro D: $\Sigma\, m_k u_k^2 = M_1W_1^2 = 13195500^{cm,\,kgr.}$

Für die Krone wurde die Entfernung ihres Schwerpunkts von D od.: $V_2 = 153^{cm}$ angenommen.
Daher für ihr Gewicht: $M_2 = 125{,}5^{kgr.}$,
dessen Moment $M_2V_2 = 19211^{cm,\,kgr.}$
und ihr Tghmom pro D: $M_2W_2^2 = 2939860^{cm,kgr.}$

Die beiden Jochbalken wurden als Orthoeder (rechtwinklige Parallelepipeda) betrachtet, und hienach ihre Trägheitsmomente pro D berechnet: für den untern ist die Entfernung seines Schwerpunkts von D oder: $V_3 = 180{,}5^{cm}$ für den obern: $V_4 = 222{,}5^{cm}$.
Der untere Jochbalken gab (laut § 6) $M_3 = 238{,}7^{kgr.}$
folglich $M_3V_3 = 43079^{cm,\,kgr.}$
und $M_3W_3^2 = 7823600^{cm,\,kgr.}$
Der obere gab: $M_4 = 170{,}3^{kgr.}$, daher: $M_4V_4 = 37898^{cm,\,kgr}$
$M_4W_4^2 = 8431000^{cm,\,kgr.}$

Für die eisernen Bolzen und Tragbänder gab die Schätzung:

$M_5 = 95.5^{Kgr.}$ $M_5 V_5 = 19814^{cm.\ Kgr.}$ $M_5 W_5^2 = 4118356^{cm.\ Kgr.}$

Für den festgestemmten Kallen wurde gefunden:

$M_6 = 76.0^{Kgr.}$ $M_6 V_6 = 11500^{cm.\ Kgr.}$ $M_6 W_6^2 = 2058644^{cm.\ Kgr.}$

15. Die Zusammenstellung gibt somit pro Axe D:

i	M_i Kgr.	$M_i V_i$ Kgr. und cm.	$M_i W_i^2$ Kgr. und cm.
1	2250,5	114551	13195500
2	125,5	19211	2939860
3	238,6	43079	7823600
4	170,3	37898	8431000
5	95,5	19814	4118356
6	76,0	532	91960
	$M = 2956{,}4$	$MV = 235085$	$MW^2 = 36600276$

wo $\Sigma M_i = M$, $\Sigma M_i V_i = MV$ und $\Sigma M_i W_i^2 = MW^2$ gesezt ist.

Hieraus folgt: $V = 79{,}5^{cm.}$ und aus $\Sigma m_k u_k^2 = MW^2$

$W^2 = 12380$ und aus $A^2 = W^2 - V^2$

$A^2 = 6057$ $\quad A = 77{,}834^{cm.}$

indem wir nun durchweg für die Glocke die entsprechenden grossen Buchstaben einführen.

Da die Entfernung der Axen C und D gleich $161^{cm.}$, so ist die Entfernung des Schwerpunkts des ganzen Systems von der C-Axe: $S = 161 - V = 81{,}5^{cm.}$ Hieraus folgt: $R = \frac{S^2 + A^2}{S}$, wenn R die Entfernung des Schwingungspunktes von der C Axe od. $R = 155{,}8^{cm.}$, woraus $Z_0 = \sqrt{\frac{R}{g}} = 1{,}252^{sec.}$ und $N_0 = \frac{60}{Z_0} = 47{,}9$. Die berechnete Schwingungszahl kommt der beobachteten von 48 bis 48,5 ziemlich nahe, die allerdings für eine Amplitude von wenigstens 30^0 erhalten worden ist.

16. Da wir die gefundenen Werthe von $S = 81{,}5^{cm.}$ und $A = 77{,}8^{cm.}$ und somit das daraus abgeleitete $R = 155{,}8^{cm.}$ als wenigstens angenähert richtig ansehen können, so geht daraus hervor, dass die Glocke so aufgehängt ist, dass nahezu ihre Schwingungsdauer den kleinsten,

ihre Schwingungszahl aber den grösstmöglichen Werth hat, den man durch irgend eine Lage der Drehungsaxe für dasselbe, das Pendel zusammensetzende, System erhalten kann.

In der That müsste man durch Heruntersetzen der Axe, also Höherhängen der Glocke, die Entfernung S des Schwerpunkts von der Drehungsaxe C auf den Werth Λ verkleinern, d. h. um $3{,}7^{cm}$, damit $R = 2\Lambda = 155{,}6^{cm}$ würde, wofür N_0 ein Maximum, Z_0 ein Minimum wird.

Durch Verkleinern von S (von der jetzigen Lage der Drehungsaxe aus) wird also Z_0 in der That noch um etwas weniges kleiner; erreicht aber bei $S = 77{,}8^{cm}$ eine Grenze, von welcher an eine weitere Verkleinerung von S die entgegengesetzte Wirkung, d. h. eine Vergrösserung von Z_0 od. eine Verkleinerung von No hervorbringt.

17. Es ist aber wichtig, die Thatsache zum Bewusstsein zu bringen, dass selbst eine bedeutende Verkleinerung von S unter den Werth von $\Lambda = 77{,}8^{cm}$ hinab doch nur eine geringe Vergrösserung von Z_0 oder Verkleinerung von N_0 mit sich bringt, wie das in der Nähe eines Minimum oder Maximum Werthes stets der Fall ist.

Wird beispielsweise S um 18^{cm} vermindert, was am Besten dadurch geschehen würde, dass man zu beiden Seiten der Krone 2 Stücke Eichenholz von 18^{cm} Höhe mittelst Bolzen von unten auf die untere Fläche des unteren Jochhalkens befestigt, und die Zapfen der Drehungsaxe an der unteren Fläche dieser Stücke festmacht, so wird für $S = 81{,}5^{cm} - 18^{cm} = 63{,}5^{cm}$ und $\Lambda = 77{,}8^{cm}$ nunmehr $R = S + \frac{\Lambda^2}{S} = 63{,}5 + \frac{6057}{63{,}5} = 63{,}5 + 95{,}4 = 158{,}9^{cm}$, woraus sich $Z_0 = 1{,}264^s$ und $N_0 = 47{,}5$ ergibt.

Für $S = 70^{cm}$ kommt: $R = 70 + \frac{6057}{70} = 70 + 86{,}5$

$= 156{,}5^{cm}$, woraus $Z_0 = 1{,}2545^{s}$, $N_0 = 47{,}82$ folgt, wofür die aufgesetzten Stücke von Eichenholz eine Höhe von $11{,}5^{cm}$ bekommen.

18. Dass dieses Maximum von N_0 auch bei den anderen untersuchten Glocken nahezu erreicht ist, können wir z. B. aus den Verhältnissen der grossen Mittagsglocke des Münsters von 180 Ctr. entnehmen.

Für diese fand ich: $S = 93{,}3^{cm}$, $A^2 = 7993$, $A = 89{,}4^{cm}$, daher $R = S + \frac{A^2}{S} = 93{,}3^{cm} + 85{,}67^{cm} = 178{,}97^{cm}$, wovon $2A = 178{,}8^{cm}$ nur um 1 bis 2^{mm} abweicht. Aus $R = 179^{cm}$ folgt: $Z_0 = 1{,}342^{s}$; $N_0 = 44{,}7$. Die Beobachtung gab für eine Amplitude von etwa $30^0 \ldots N = 44{,}5$. Es findet also zwischen der Beobachtung und Berechnung jede wünschbare Uebereinstimmung statt.

19. Abhängigkeit der Schwingungsdauer z (oder der Schwingungszahl n) eines Pendels von der Amplitude seiner Schwingung.

Die Formel $z_0 = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}$ setzt voraus, dass die Schwingungs-Amplitude: der Winkel a, sehr klein sei. Wächst dieselbe, wie bei den geläuteten Glocken für Kallen und Glocke auf eine beträchtliche Höhe, so wird sie von namhaftem Einfluss auf den Werth von z oder n. In der That ist für die Amplitude a die Schwingungsdauer z gegeben durch folgende Relationen.

$$z = z_0 \cdot f \quad \text{wo } z_0 = \pi \sqrt{\frac{r}{g}}, \qquad f = 1 + y,$$

$$y = \left(\frac{1}{2}\right)^2 b + \left(\frac{1.3}{2.4}\right)^2 b^2 + \left(\frac{1.3.5}{2.4.6}\right)^2 b^3 + \ldots$$

$$b = \mathrm{Si}^2 \frac{a}{2}$$

Diese Reihe für y convergirt sehr langsam, wenn b nicht eine ziemlich kleine Grösse ist; für $b = 1$, d. h. $a = 180^0$, wird sie sogar unendlich gross.

Die Schwingungsdauer eines Pendels wird demnach unendlich gross, wenn seine höchste Stellung, in welcher es die Anfangsgeschwindigkeit Null hat, eine (obschon labile) Gleichgewichtslage ist. Ohne eine unserer Annahme fremde Kraft, in Folge der ausschliesslich wirkenden Schwerkraft würde es diese Lage nie verlassen.

Die Funktion f von der Amplitude a kann nun durch eine Curve dargestellt werden, deren Abscissen die fortschreitenden Werthe von a, deren Ordinaten aber die zugehörigen Werthe von y sind. — Diese Curve hat für $a = 180^0$ eine verticale Asymptote, und wird in $a = o$ von der Abscissenaxe tangirt.

Man benutzt dann die Curve zur Interpolation, um aus den gerechneten Werthen von y die dazwischen liegenden zu bestimmen.

20. Man erhält so z. B. folgende Reihe von Werthen für f, wo die mit (*) bezeichneten Werthe die aus der Formel berechneten sind.

a	f		a	f		a	f	
0^0	1.00000		50^0	1.0499		100^0	1.2319	
5	1.00048	*	55	1.0609		105	1.26221	*
10	1.00194	*	60	1.07318	*	110	1.2955	
15	1.00430	*	65	1.0870		115	1.3353	
20	1.00767	*	70	1.1017		120	1.37529	*
25	1.01203	*	75	1.11876	*	125	1.4172	
30	1.01741	*	80	1.1375		130	1.4768	
35	1.0238		85	1.1578		135	1.52761	*
40	1.0313		90	1.1800	*	140	1.600	
45	1.03997	*	95	1.2045		145	1.675	
50	1.0499		100	1.2319		150	1.760	*

Man ersieht hieraus, dass die Amplitude bis 25^0 wachsen kann, ohne die Schwingungsdauer um mehr als 1, 2% zu vermehren. Die Amplitude von 50^0 vermehrt dage-

gen den Werth von z_0 schon um 5%. Für eine Amplitude von circa 158° würde die Schwingungsdauer z_0 ververdoppelt.

Aus der Beschaffenheit dieser Funktion f von a geht nun hervor, dass, streng genommen, eine kleinere Schwingungsdauer z_0 des Kallens mit der grösseren Schwingsdauer Z_0 der Glocke — für die 2 verschiedenen beim Läuten der Glocke eintretenden Amplituden — stets einander gleich werden können, die positive Differenz $Z_0 - z_0$ mag sein so gross sie will.

Ist nämlich die Amplitude der Glocke A, und der diesem Winkel entsprechende Werth von $1+y$ gleich F, so hat man die dieser Amplitude entsprechende Schwingungsdauer der Glocke beim Läuten $Z = Z_0 F$.

Die gleichzeitig eintretende Amplitude a des Kallens ist aber um einen Winkel E grösser als A, so dass f, für $a = A + E$, grösser ist als F.

Der Winkel E beträgt etwa 25°, wie aus den Dimensions-Verhältnissen von Glocke und Kallen hervorgeht, und ist für alle Glocken nahezu gleich gross.

Beim regelrechten Läuten der Glocken muss nun angenähert: $Z_0 . F = z_0 . f$ werden. Man sieht, dass zu diesem Ende z_0 stets kleiner (um wenigstens 1, 2 %) sein muss als Z_0, was denn auch bei allen untersuchten Glocken der Fall ist.

Je grösser das Verhältniss $\frac{Z_0}{z_0}$, desto grösser muss demnach für die respectiven Amplituden das Verhältniss $\frac{f}{F}$ werden. Dieses Verhältniss wächst in der That mit zunehmendem Werth von A fortwährend, und würde für $a = 180°$, $A = 155°$ sogar unendlich werden.

21. Es ist nämlich auch die Grösse $\frac{f}{F}$ eine Funktion

von a, welche für a = 25° ihren kleinsten Werth hat, für a = 180° aber unendlich wird. Wir finden z. B.:

für a = 45° 60° 75° 90° 105° 120° 135° 150°

resp. $\frac{f}{F}$ = 1,032 1,048 1,065 1,085 1,109 1,142 1,179 1,242

Construiren wir auch diese Curve, in der a die Abscisse, $\frac{f}{F}$ die Ordinate wird, so hat auch sie für a = 180° eine vertikale Asymtote.

Hat man durch Vorausberechnung oder durch Beobachtung die Schwingungsdauern oder die Schwingungszahlen n_0 und N_0 für ganz kleine Amplituden von Kallen und Glocke gefunden, so dass das Verhältniss $\frac{Z_0}{z_0} = \frac{n_0}{N_0}$ bekannt ist, so findet man leicht die zugehörige Amplitude des Kallens, aus der Curve für $\frac{f}{F}$

22. Für die Mittagsglocke des Münsters fand ich durch Beobachtung bei nicht grosser und nahezu gleicher Amplitude für Kallen und Glocke $\frac{n_0}{N_0} = \frac{47}{44,5} = 1,0562$. Dieser Werth von $\frac{f}{F}$ entspricht einer Kallen Amplitude a = 67°, was für die Amplitude der Glocke: A = 42° als hinreichenden Werth ergibt.

Für die grosse Glocke des Münsters von 267 Ctr. fand ich $\frac{n_0}{N_0} = \frac{43}{40} = 1,075$, wofür sich die beim Läuten erforderliche Kallen-Amplitude a = 82°, also diejenige der Glocke A = 57° ergibt.

Für die grosse Des-Glocke der heil. Geistkirche dagegen fand ich $\frac{n_0}{N_0} = \frac{55}{48} = 1,148$, was einer Kallen-Amplitude a = 122° und der Glocken-Amplitude A = 97° entspräche.

23. Je grösser also für eine Glocke und ihren Kallen das Verhältniss $\frac{n_0}{N_0}$ ihrer natürlichen, bloss von den Dimensionen abhängigen, Schwingungszahlen (bei ganz kleinen Schwingungen) wird, desto höher muss die Glocke geläutet werden, um die Differenz $n_0 - N_0$ durch dieselbe Verschiedenheit der Amplituden, E, auszugleichen.

In dieser Beziehung zeigen alle Glocken des heil. Geistes besonders ungünstige Verhältnisse (vergl. §. 31), daher denn auch ihre Amplituden beim Läuten sämmtlich bedeutend grösser sind, als bei den Münsterglocken.

24. Die Werthe von n_0 und N_0 können nicht unmittelbar beobachtet werden, da für ganz kleine Amplituden in Folge der Reibung die Schwingungen gar zu bald aufhören würden, und ihre Unterhaltung durch den Zug oder Stoss zu viel Einfluss bekommt auf die Grösse der Schwingungszahl. Man kann aber, wenn der Versuch bei einer Versuchs-Amplitude A_v die Schwingungsdauer Z_v oder die Schwingungszahl N_v ergibt, diese leicht auf N_0 reduciren, da man aus der Tabelle oder Curve des §. 20 den zu A_v gehörigen Werth von F_v findet.

Es ist nämlich: $Z_v = Z_0 . F_v$ oder $N_0 = N_v . F_v$. Für $A_v = 25^0$ ist $F_v = 1{,}012$. Also wenn $N_v = 48{,}5$, so ist der reducirte Werth: $N_0 = 48{,}5 \times 1{,}012 = 49{,}1$.

Ist die Versuchsamplitude für Kallen und Glocke nahezu dieselbe und überdiess nicht gross, so kann man $\frac{n_v}{N_v} = \frac{n_0}{N_0}$ annehmen, wie in §. 22 und 23 geschehen ist.

25. Für die respectiven Geläuts-Amplituden a und A hat man nun angenähert: $a = z_0 . f = Z = Z_0 . F$ oder $n = \frac{n_0}{f} = N = \frac{N_0}{F}$; also $N = n = N_v \frac{F_v}{F}$

So gibt für die Mittagsglocke im Münster für eine beim Läuten beobachtete Amplitude $A = 60^0$ die Beob-

achtung: $N = 42$. Die Rechnung führt auf denselben Werth: Es ist nämlich für eine Versuchs-Amplitude $A_v = 25^0$, $N_v = 44{,}5$ beobachtet worden. Für $A_v = 25^0$ ist $F_v = 1{,}012$. Für die Geläuts-Amplitude $A = 60^0$ ist $F = 1{,}073$. Daraus folgt die Schwingungszahl $N = \frac{N_0}{F} = \frac{F_v}{F} N_v = 41{,}97$.

Ebenso ist für die grosse Glocke des Münsters, die beim Läuten auch die Amplitude von 60^0 zeigt, d. h. $A = 60^0$ gibt, $N = 37{,}6$ beobachtet worden. — Für die Versuchs-Amplitude $A_v = 25^0$ zeigte sich $N_v = 40$. Daraus folgt $N = \frac{F_v}{F} N_v = 37{,}7$.

26. Bei der grossen Des-Glocke der heil. Geist-Kirche fand ich beim Läuten die Amplitude der Glocke wenigstens $A = 75^0$; der Versuch gab für $A_v = 30^0$, $N_v = 48$. Daraus folgt für die Geläuts-Amplitude $N = \frac{F_v}{F} . N$, d. h. da $F_v = 1{,}0174$, $F = 1{,}119$: $N = 43{,}65$.

Dieser Werth von N ist wesentlich kleiner als der Werth der beim Läuten direct beobachteten Schwingungszahl der Glocke, die ich $N = 45{,}6$ fand.

Man sieht daraus, dass die ungewöhnlich grosse Arbeit, die auf das Läuten dieser Glocke verwendet werden muss, zum Theil dahin wirkt, die Schwingungsdauer der Glocke zu verringern, somit die Schwingungszahl zu vergrössern, und zwar dadurch, dass man die Glocke jeweilen vor der Vollendung ihrer Schwingung anzieht. — In der That fanden wir oben, §. 22, dass die natürliche Schwingung der Glocke mit derjenigen des Kallens nur durch eine weit grössere Amplitude ($A = 97^0$) ausgeglichen werden könnte, als die beim Läuten der Glocke wirklich eintretende.

27. Es ist noch ein Umstand, der zur Verlängerung der Entfernung s des Schwerpunkts von der Drehungsaxe des Kallens, also zur Verkleinerung seiner Schwingungszahl n mitwirkt.

Die Krummzapfenwelle, c, des Kallens liegt nämlich ziemlich viel tiefer als die Drehungsaxe, C, der Glocke.

Die Welle c, die bei den Versuchen zur Bestimmung von n_0 festgehalten wird, ist also selber in regelmässiger Pendelschwingung während des Läutens; die wirklich feste, virtuelle Drehungsaxe, c', des Kallens liegt demnach über c und unter C. Auch darf man C keineswegs mit c zusammenfallen lassen, da sonst die Beschleunigung des Kallens wegfiele, die ihn auf seine weit grössere Amplitude bringt, und wodurch dann freilich andererseits die durch Erhöhung der virtuellen Drehungsaxe hervorgebrachte Vergrösserung von z_0 wenigstens theilweise compensirt wird.

28. Wenn wir nun die Bedingungen einer richtigen Glocken-Aufhängung zusammenfassen, so ergibt sich:

1°. Die Drehungsaxe der Glocke ist so zu wählen, dass ihre Schwingungsdauer ein Minimum wird. Zu diesem Ende muss sie zwischen den Scheitel und die Basis der Krone fallen.

2°. Der Kallen muss eine Schwingungszahl bekommen, die zu derjenigen der Glocke in einem Verhältniss steht, das die Zahl 1,08 nicht übersteigt (jedoch auch nicht unter 1,05 herabsinkt).

29. Für die 4 Glocken der heil. Geist-Kirche ist nun die Drehungsaxe C auf der Höhe des Scheitels der Krone, so dass der untere Jochbalken nach unten von einer horizontalen Ebene begrenzt wird. — Bei den Glocken des Münsters ist dagegen dieser untere Jochbalken gekröpft, d. h. er hat von unten her einen

Einschnitt erhalten, in welchen die Krone zur Hälfte bis zu zwei Drittel ihrer Höhe hineinragt. Es ist dadurch der Schwerpunkt der Glocke der Drehungsaxe genähert, und das Minimum der Schwingungsdauer beinahe vollkommen erreicht.

30. Die 3 kleineren Glocken der heil. Geist-Kirche zeigen in Bezug auf die Dimensionen des Glockenrumpfes, der Krone und des Joches so ziemlich gleiche Verhältnisse. Unter der Voraussetzung völliger Proportionalität aller Dimensionen erhält man nämlich: bei zu Grundlegung der Rechnungsergebnisse für die grosse Des-Glocke durch Rechnung die 4 Schwingungszahlen:

N_0 gleich	47,9	53,5	58,6	67,6
nämlich proportional den Zahlen	$\sqrt{1}$	$\sqrt{\frac{5}{4}}$	$\sqrt{\frac{3}{2}}$	$\sqrt{2}$
welche den Intervallen des Dur-Akkords entsprechen, während die Beobachtung die Werthe N_r gab:	48,2	54,8	59,5	67,0

Legt man aber die aus der Beobachtung sich ergebende Schwingungszahl der grossen Des-Glocke zu Grunde, so ergibt die Berechnung für die Schwingungszahlen der 4 Glocken die Werthe von N_r gleich

48,2	53,9	59,0	68,0

welche sich (bis auf den Letzten) an die direct beobachteten Werthe noch näher anschliessen.

31. Die Kallen der 4 Glocken der heil. Geist-Kirche unterscheiden sich wesentlich von denjenigen der Münster-Glocken.

Die ersteren haben nämlich sämmtlich ihre Masse mehr in der „Kugel“ concentrirt, während der Knopf von weit geringerem Gewicht, Länge und Dicke ist.

Bei den untersuchten Münster-Glocken ist dagegen

der „Knopf" des Kallens zumal an seinem untersten, beträchtlich von der Kugel abstehenden, Ende so dick als die Kugel selbst. Dadurch wird nicht nur der Schwerpunkt, G, des Kallens tiefer herabgezogen, also s grösser, sondern die Entfernung $\left(\frac{\lambda^2}{s}\right)$ des unter G liegenden Schwingungspunktes O vom Schwerpunkt wird ebenfalls um so grösser, da durch die Entfernung und Vermehrung der Masse des Knopfes auch das Trägheitsmoment des Kallens in Bezug auf die Axe durch seinen Schwerpunkt: $m\lambda^2$, zunimmt.

Durch diese Senkung des Schwingungspunkts O wird also, bei gleichem Totalgewicht, die Schwingungszahl des Kallens kleiner.

Für die 4 Kallen der heil. Geist-Glocken aber sind die Schwingungszahlen beobachtet worden:

$$n_\nu = 55 \quad 62 \quad 67{,}5 \quad 77$$

Diese combinirt mit den entsprechenden Werthen von $N_\nu = 48{,}2 \quad 54{,}8 \quad 59{,}5 \quad 67$

geben für $\frac{n_\nu}{N_\nu} = \frac{f}{F}$ die Werthe $1{,}141 \quad 1{,}131 \quad 1{,}134 \quad 1{,}149$

Da diese Werthe alle grösser sind als 1,08 (v. §. 28), so sieht man daraus, dass die Schwingungszahlen aller 4 Kallen zu gross sind, und zwar in Folge jener allzu starken Anhäufung der Masse in der Kugel. Eine Streckung und allfällige Verstärkung des Knopfes würde allein hier vollständige Abhülfe gewähren.

32. Die Arbeit, welche zum Läuten der Glocken erforderlich ist, zerfällt in 2 Theile.

1°. Das Anziehen der Glocke, bei welchem der Kallen mit der Glocke ein festes System bildet, indem er durch einen Stock festgestemmt wird, der ihn um einige Grade aus der Symmetrie-Axe der Glocke herausdrängt.

Bei jeder der auf einander folgenden Schwingungen muss hiebei die Amplitude etwas vermehrt werden.

Ausser den zu überwindenden Widerständen der Bewegung ist also hier eine mechanische Arbeit zu leisten, welche dem Product des zu hebenden Glockengewichts in die Höhe, um die es gehoben werden muss, gleich ist.

Diese Höhe ist aber: $S\ (1 - \mathrm{Cos}\ A) = S.\ 2\ \mathrm{Sin}\frac{^2A}{2}$,

wächst also mit wachsender Geläuts-Amplitude A, und ist überdies proportional mit S, d. h. mit der Entfernung der Drehungsaxe vom Schwerpunkt des schwingenden Systems.

2°. Die Arbeit des Fortläutens, das nach weggeschlagenem Stemmstock erfolgt, hat nur die Widerstände der Bewegung zu überwinden. Diese sind:

a) die Reibung in den Zapfen der Drehungsaxe, welche zwar durch die seit Jahrhunderten eingeführten Schilder, durch Uebertragung auf deren Schneiden sehr vermindert und theilweise in eine rollende Reibung umgewandelt wird, die immer nur eine sehr kleine Arbeit beansprucht. — Die gleitende Reibung der gedrehten Schilder in ihren Schneiden, sowie die rollende Reibung der Zapfen auf den Schildflächen ist proportional der Amplitude.

b) Der Luftwiderstand, welcher in Folge der sehr grossen Fläche eine beträchtliche Grösse wird. Derselbe ist dem Quadrate der jeweiligen oder demjenigen der mittleren Geschwindigkeit proportional. Die mittlere Geschwindigkeit einer Schwingung ist der Amplitude nahezu proportional. — Der Luftwiderstand wächst also nahe proportional mit dem Quadrat der Amplitude, so dass er für eine Amplitude von 80° nahe 4mal grösser wird als für die Amplitude von 40°.

So kommt es, dass die Arbeit des Fortläutens kaum weniger Anstrengung erfordert als diejenige des Anziehens, wenn man sich für Letzteres die gehörige Zeit nimmt, die für die von 8 Mann geläutete grosse Glocke des Münsters 4 bis 5 Minuten beträgt.

33. Es folgt aber aus der Betrachtung obiger Bewegungswiderstände ferner, dass die Arbeit des Läutenden weit weniger durch Verminderung von S (Höherhängen der Glocke) verringert wird, als durch Verkleinern der Geläuts-Amplitude A. Dieses kann aber, wie wir oben, §. 23, gezeigt haben, nur durch eine gehörige Abgleichung der Schwingungszahlen des Kallens, n_0, und der Glocke, N_0, zu Stande gebracht werden.

Da die Schwingungszahl N_0 für die Glocke auch durch Verlegung ihrer Drehungsaxe fast gar nicht verändert, namentlich nicht vergrössert werden kann, so muss — um $\frac{n_0}{N_0}$ unter die genannte Gränze von 1,08 zu bringen — diess durch eine Construction (oder Aufhängung) des Kallens bewirkt werden, welche der Grösse s_0 die nöthige Kleinheit sichert, oder der Grösse s_0, folglich auch r, einen hinreichend grossen Werth ertheilt. — Der Schwingungspunkt des Kallens muss demgemäss immer um ein Namhaftes tiefer liegen, als der Mittelpunkt der „Kugel", der, behufs gehörigen Zusammentreffens derselben mit dem Schlagring, zwar ebenfalls noch unter die Ebene des Glockenrandes fallen muss, aber keineswegs beliebig gesenkt werden darf.

So wird es nöthig, dem Kallen unterhalb der „Kugel" eine Verlängerung zu geben, den „Knopf", dessen grösste Masse man in möglichste Entfernung von der Kugel bringen muss.

34. Allein auch hier ist der gewährte Spielraum nur

klein. Durch eine allzu grosse Verlängerung der Distanz des Knopfes vom Centrum der „Kugel“ wächst nämlich die Gefahr, dass der Kallen beim Läuten entzwei breche, wovon die in Bern gemachten Erfahrungen mehr als Ein Beispiel geben.

35. Indess tritt diese Gefahr auch in erhöhtem Maasse ein, wenn der Schlag des Kallens gegen die Glocke stärker ist, als die Erzeugung des Tones erfordert, und dazu gesellt sich die noch misslichere Gefahr, die Glocke selbst bersten zu machen. — Dieser Fall tritt bei den Glocken der heil. Geist-Kirche ein, wo die unzureichende Grösse von z_0 den Kallen zu früh anschlagen macht, und wo der Zug des Läutenden, um die Schwingungsdauer der Glocke, Z, zu verkleinern, in gewissem Grade die Glocke dem Kallen entgegentreibt.

36. Die Modifikation der Aufhängung des Kallens durch Verlängern des Lederriems darf ebenfalls ein gewisses, limitirtes Maass nicht überschreiten. Denn einerseits wird durch eine allzusehr verlängerte Schleife des Lederriems die Schwingung des Kallens zu leicht aus seiner normalen Schwingungsebene herausgeworfen und dadurch der Anschlag schief und ungleich; anderseits darf eben die „Kugel“ nicht zu tief gesenkt werden, damit sie nicht aufhöre, den Schlagring in der richtigen Höhe zu treffen. Es würde hiedurch die Stärke, Farbe (timbre) und die beabsichtigte Höhe des Tons wesentlich beeinträchtigt.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Monatsberichte aus dem Jahre 1862. Berlin 1863. 8°.

Von der Geolog. Reichsanstalt in Wien:
1) Jahrbuch XIII, 1. Wien 1863. 8°.
2) Generalregister zu den ersten 10 Bänden des Jahrbuches. Wien 1863. 8°.

Von d. Siebenbürgischen Verein f. Naturwissensch. in Hermannstadt:
Verhandlungen. XIII. Hermannstadt 1863. 8°.

Von der physikalisch-ökonomischen Gesellschaft zu Königsberg:
Schriften, Jahrg. 62, 1. 2. Königsberg 1863. 4°.

Von der zoologisch botanischen Gesellschaft in Wien:
1) Verhandlungen, Bd. XII. Wien 1862. 8°.
2) Register der Verhandlungen. 1856—60.

Von Herrn Professor Wolf:
1) Neujahrshefte der naturforsch. Gesellschaft in Zürich für die Jahre 1848—62. 4°

Von der oberlausitzischen Gesellschaft der Wissenschaften zu Görlitz:
Neues lausitzisches Magazin. Görlitz 1863. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Brünn:
Verhandlungen, I. Brünn 1863. 8°.

Von der Tit. Redaction:
Gemeinnützige Wochenschrift von Würzburg, 1863, No. 18—31.

De l'académie des sciences de Belgique:
1) Bulletins, 31me année; 2me série, tom. XIII, XIV. Bruxelles 1863. 8°.
2) Mémoires couronnés, collect. in 8°; XIII, XIV. Bruxelles 1862. 8°.
3) Annuaire pour 1863. Bruxelles 1863. 8°.

Von den Herren Verfassern:
1) Dr. Heller, Neue Crustaceen, gesammelt während der Weltumseglung der Fregatte Novarra. 8°.
2) Dr. L. Glaser, Der neue Borkhausen, oder hessisch-rheinische Falterfauna. Darmstadt 1863. 8°.

Von der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München:
1) Annalen der königl. Sternwarte bei München. IX. München 1862. 8°.

2) v. Martius, Denkrede auf J. Andr. Wagner. München 1862. 4°.
3) v. Liebig, Rede in der öffentl. Sitzung der Akademie am 28. März 1863. München 1863. 4°.
4) Abhandlungen der mathem.-physikal. Classe. IX, 3. München 1863. 4°.
5) Seidel, Photometrische Messungen an 208 Fixsternen. München 1862. 8°.
6) A. Wagner, Monographie der fossilen Fische aus den lithographischen Schiefern Bayerns. München 1863. 4°.

Von dem naturwissenschaftl. Verein in Hamburg:
Abhandlungen aus dem Gebiete der Naturwissenschaften; IV, 3. Hamburg 1862. 4°.

Von der kaiserl. königl. mährisch-schlesischen Gesellschaft zur Beförderung des Ackerbaues, der Natur- und Landeskunde in Brünn:
Mittheilungen. Jahrgang 1862. Brünn 1862. 4°.

From the United-States Patent Office at Washington:
1) Report of the superintendent of the United-States coast Surwey, during the years 59—60. Washington 1860—61. 4°.
2) Patent office Report. 1859. I. und II. 1860. I. II. 1861. Agricult. Washington 1859—62. 8°.

From the Smithsonian Institution:
Annual Report. 1861. Washington 1862. 8°.

From the Ohio State agricultural Society:
Transactions, vol. XVI. Columbus 1862. 8°.

From the Academy of natural sciences of Philadelphia:
Proceedings, 1862, 5—12. Philadelphia 1862. 8°.

From the academy of science of St. Louis:
Transactions, vol. II, 1. St. Louis 1863. 8°.

From the authors:
Graham, On mason and dixons line. Chicago 1862. 8°.

Von der American Academy of arts and sciences:
1) Proceedings, vol. V, pag. 385—457; VI, pag. 1—96.
2) Memoirs, vol. VIII, 2.

Von den Herren Verfassern:
1) Mousson, Die Physik auf Grundlage der Erfahrung. II, 1. 2. Zürich 1858 und 63. 8°.
2) Theobald, Leitfaden d. Naturgeschichte, II. Theil. Chur 1863. 8°.
3) Pigorini und Strobel, Le terramare dell' Emilia; prima relazione. Torino 1862. 4°.

Nr. 561 — 563.

Dr. Em. Schinz.

Ueber den Einfluss des Windes auf die Richtung der Signal-Scheiben.

(Vorgetragen am 12. December 1863.)

1. Die von Herrn Hipp in Neuenburg ausgeführten Signal-Scheiben sind kreisrunde Blechscheiben von etwa 2 Fuss Durchmesser. Durch einen mittelst des galvanischen Stroms in Bewegung gesetzten Mechanismus können sie, um ihren vertikalen Durchmesser als Axe, um einen Winkel von 90 oder 180° bald in die Richtung der Bahnlinie, bald senkrecht darauf gestellt werden. Das wirkliche Eintreten der beabsichtigten Bewegung und die Fixirung der Scheibe in der gewünschten Lage telegraphirt der Apparat selbst nach dem Bureau zurück, von dem aus seine Stellungsänderung bewirkt, das Signal gegeben worden ist.

2. Durch die symmetrische Lage der beiden Theile der Scheibe zu ihrer Drehungsaxe glaubte man den Einfluss des Windes auf die Richtung der Scheibe, also auch seinen Widerstand gegen eine beabsichtigte Drehung aufzuheben.

Die praktische Anwendung der Signal-Scheibe zeigte aber, dass ein solcher Einfluss dennoch besteht. Man war indessen erstaunt, denselben anders zu finden, als man erwartet hatte.

3. Setzen wir, um die Vorstellung zu fixiren, die Annahme fest, dass der Wind von Norden nach Süden

andauernd und mit constanter Stärke wehe, so zeigt er die Tendenz, der Scheibe eine Richtung von Ost nach West zu geben, und hält die freie Scheibe, die sich ohne Hinderniss drehen kann, in der That in dieser Richtung fest.

Betrachten wir die Scheibe von Norden her, so sind ihre rechte und ihre linke Seite R und L zu unterscheiden, welche gerade respective nach West und Ost gerichtet sind.

4. Eine zweite Erscheinung widersprach noch mehr der gehegten Erwartung: Man machte in die rechte Seite der Scheibe R ein ziemlich grosses rundes Loch und fand, dass sich nun die Scheibe schief gegen die Windrichtung stellte, allein nicht die rechte Seite stand vor gegen Norden hin, so dass sie, wie man erwartet hatte, nach NW zeigte, sondern die linke Seite L stellte sich vor und zeigte ihrerseits nach NO. Man hatte erwartet, dass die Summe der Drucke auf die volle Seite L grösser sei als diejenige auf die durchbrochene Seite R, deren Fläche eben dadurch kleiner geworden war.

Ich habe gefunden, dass sich die in §. 3 und 4 angegebenen (mehr oder minder paradoxen) Erscheinungen durch folgende Betrachtung erklären lassen.

I. Die volle, undurchbrochene Scheibe.

5. Offenbar gibt es zwei Stellungen, in denen diese im Gleichgewichte ist, A) diejenige, in der sie sich, von N nach S richtend, in die Windrichtung stellt, B) diejenige, bei welcher sie senkrecht auf der Windrichtung von O nach W gestellt ist. — In beiden Fällen ist nämlich für die Wirkung des Windes vollkommene Symmetrie vorhanden. Wenn aber die eine dieser Stellungen eine labile Gleichgewichtslage ist, so wird — wegen der un-

vermeidlichen kleinen Schwankungen in der Windrichtung — die Scheibe alsbald in diejenige der beiden Stellungen übergehen, welche die stabile Gleichgewichtslage ist, in welche sich daher die Scheibe aus allen andern Stellungen zu drehen strebt.

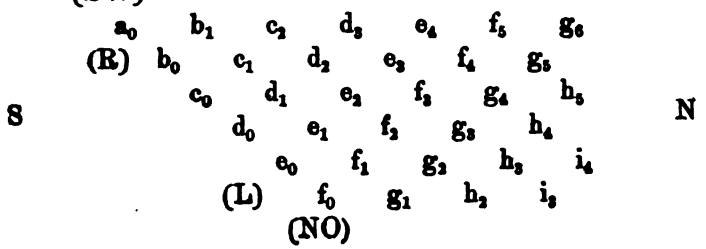
6. Wir wollen daher die Scheibe in einer zwischen A und B liegenden Anfangsstellung, C, untersuchen, und zu diesem Ende annehmen, dass:

C) die rechte Seite, R, der Scheibe nach SW, die linke, L, also nach NO gerichtet sei.

Wir werden die in §. 3 beschriebene Erscheinung erklärt haben, wenn wir nachweisen, dass die Scheibe sich aus der hier supponirten Anfangsstellung (C) unter dem Einfluss des N Windes für einen Beschauer von oben herab rechts herum (im Sinne des Uhrzeigers) dreht und sich demnach der Stellung B nähert.

7. Denken wir uns die Scheibe durch parallele Sehnen in horizontale Streifen getheilt, und untersuchen die Wirkung des Windes auf einen solchen, unter einem Winkel von 45° getroffenen, Streifen.

Den auf ihn treffenden Wind wollen wir als ein System von Luftkugeln betrachten, deren Mittelpunkte $a_0\, b_0\, c_0, \ldots\, b_1\, c_1, \ldots\, c_2 \ldots$ die durch folgendes Schema veranschaulichte Anordnung haben.



Der betrachtete Streifen wird von den Kugeln a_0 $b_0 \ldots f_0$ berührt, nachher kommen die Kugeln b_1 $c_1 \ldots$ g_1, dann c_2 $d_2 \ldots h_2$ zur Berührung, in der Windrichtung c_2 b_1 a_0 vorschreitend. In der Windrichtung sind die Distanzen zweier benachbarten Centra wie b_1 und c_2 gleich $2q$, in der Richtung parallel dem Streifen aber, wie für b_1 und c_1, ist diese Distanz gleich $2p$.

Drei Punkte, wie a_0 b_0 b_1, bilden ein gleichschenkliges, in b_0 rechtwinkliges Dreieck, dessen Hypothenuse also $= 2q$, dessen Katheten $= 2p$ sind. Es ist demnach $q = p\sqrt{2}$. Diese Punkte werden durch 3 Systeme paralleler Geraden mit einander verbunden: 1°. diejenigen parallel der Windrichtung, 2°. diejenigen parallel dem Streifen (sie werden durch alphabetisch geordnete, mit gleichem Index versehene Buchstaben bezeichnet); 3°. diejenigen normal zum Streifen (sie werden durch gleiche Buchstaben mit aufsteigendem Index bezeichnet).

Man kann den Kugeln den Radius p zuschreiben, um den die Centra a_0 $b_0 \ldots f_0$ von dem Streifen entfernt sind. — Diese Kugeln haben nun die constante Geschwindigkeit v, bis sie zur Berührung mit dem Streifen kommen. Hier zerlegt sich v in eine Geschwindigkeit v', welche dem Streifen parallel, und eine Geschwindigkeit v'', welche normal zum Streifen gerichtet ist. Wenn, wie hier angenommen, der Winkel zwischen den Richtungen von v und v' gleich 45° ist, so hat man $v'' = v'$ und $v' = v\sqrt{1/2}$.

Wenn man die geringe Elasticität der Luftkugeln vernachlässigt, so wird die Geschwindigkeit v'' durch den Widerstand des Streifens zerstört, und daher die Kugel mit der Geschwindigkeit v' in der Richtung des Streifens von NO nach SW fortbewegt. So wird z. B. die Kugel g_1, nach f_0 gelangt, ihren Weg nach e_0 in derselben Zeit zurücklegen, in der sie von g_1 nach f_0 gelangte.

Die gleichzeitig in f_1 und f_0 befindlichen Kugeln würden also im gleichen Moment nach e_0 gelangen.

Hält man die hier stillschweigend gemachte Supposition fest, dass jede Kugel ihren Weg so zurücklege, wie wenn sie allein vorhanden wäre, so würden aus gleichem Grunde die in den ihnen gleich bezeichneten Punkten gleichzeitig befindlichen 2 Kugeln b_1 und b_0 gleichzeitig in a_0 ankommen, ebenso die 3 Kugeln c_2 c_1 c_0; im Ganzen aber würden je 6 mit gleichen Buchstaben bezeichnete Kugeln, wie $g_1\, g_2 \cdots g_6$, im gleichen Moment in a_0 ankommen. Dagegen würden in b_0 im Maximum nur je 5 Kugeln, wie $g_1\, g_2 \cdots g_5$, in c_0 im Maximum nur je 4 Kugeln, wie $g_1\, g_2 \cdots g_4$, u. s. w., in e_0 nur 2 und in f_0 nur Eine Kugel auf einmal ankommen.

Da nun aber nicht mehrere Kugeln gleichzeitig in demselben Punkte sein können, so werden sie an dem Streifen angelangt — bis in dessen Nähe sie ihre constante Geschwindigkeit v beibehalten — eine um so grössere Seitengeschwindigkeit, v', annehmen, je näher sie an a_0 gelangt sind.

In der That wird z. B. die Kugel e_0, welche ihre frühere Geschwindigkeit in der Windrichtung, v, durch ihre Berührung mit dem Streifen in v' umgewandelt und zwar vermindert hat, von den beiden Kugeln f_0 und f_1, die gleichzeitig nach e_0 zu gelangen streben, gestossen, und vermehrt daher ihre Geschwindigkeit von v' auf v'_1. Mit dieser Geschwindigkeit v'_1 stösst sie also mit e_1 gleichzeitig nach d_0, und wird daher der Kugel d_0 eine abermals vermehrte Geschwindigkeit v'_2 in der Richtung des Streifens gegen SW mittheilen; u. s. w.

Es wird also die Geschwindigkeit der, dem Streifen entlang bewegten, Lufttheilchen von der linken Seite, L, gegen der rechten, R, hin continuirlich zunehmen.

8. Die von den Streifen unserer Scheibe aufgenommenen und zerstörten Geschwindigkeiten bilden den Normaldruck gegen die beiden Hälften der Scheibe, dessen Moment für die linke Seite $+l$, für die rechte Seite aber $-r$ heissen soll, da ersteres eine Drehung der Scheibe rechts herum, letzteres eine Drehung links herum zu erzeugen strebt.

Diese Normal-Drucke und daher auch ihre Momente $+l$ und $-r$ sind proportional der Druckfläche und der Stärke (Geschwindigkeit v) des Windes. Sie sind überdiess proportional mit Cos φ, wenn φ den Winkel bezeichnet, den die Windrichtung mit der Normalen zur Ebene der Scheibe bildet. Für die undurchbrochene Scheibe sind sie somit einander gleich und zerstören sich gegenseitig.

Zu diesen kommen nun die Momente des Druckes, welchen die ruhige, nicht mit einer Geschwindigkeit versehene Luft auf die beiden Hälften ausübt, sowohl von vorn ($+l'$ und $-r'$) als von hinten ($-l'$ und $+r'$). Diese zerstören sich gegenseitig.

Durch die von L nach R hin wachsende Geschwindigkeit der längs der Scheibe strömenden Luft wird nun aber eine Verminderung des Drucks auf die Vorderseiten von R und L, oder ein negativer Druck erzeugt, dessen Momente wir mit $-\lambda$ und $+\varrho$ bezeichnen werden, da wiederum das erste links herum, das zweite rechts herum zu drehen strebt. — Diese Momente wachsen mit der sie erzeugenden Geschwindigkeit in der Richtung der Scheibe. — Für die Stellung C der Scheibe (vgl. §. 6) ist also der absolute Werth von ϱ grösser als derjenige von λ. Das allein übrig bleibende Moment $(\varrho - \lambda)$ ist also ein positives und sucht die Scheibe aus der Stellung C rechts herum in die Stellung B zu drehen.

II. Die durchlochte Scheibe.

9. Wir werden annehmen, dass das Loch auf der rechten Seite der Scheibe R angebracht sei; ihre Fläche f ist daher kleiner als diejenige, F, der linken Seite L. Wir unterscheiden auch hier die Stellungen: A in der Richtung des Windes, B senkrecht darauf (R nach W gekehrt), die Stellung C von NO nach SW gerichtet (R nach SW gekehrt), und ausserdem: die Stellung D, in der R nach NW, also L nach SO gekehrt ist.

Die Momente $+l'$ und $-r'$ der Drucke der ruhigen Luft auf die Vorderseiten von L und R sind hier nicht mehr einander gleich, aber ihre Differenz ist gleich und entgegengesetzt derjenigen der Momente $-l'$ und $+r'$ der Drucke der ruhigen Luft auf die Hinterseiten von L und R.

Dagegen erzeugt die durch das Loch in R durchstreichende Luft eine Verminderung, $-\varrho'$, des Druckmoments, $+r'$, auf die Hinterseite von R durch die bekannte ansaugende Wirkung des Luftstromes. Das Moment $-\varrho'$ wird ein Maximum $-\varrho'_m$ für die Stellung B, für welche der Winkel $\varphi = o$, den die Normale zur Scheibenfläche mit der Windrichtung bildet.

Die Momente $+l$ und $-r$, welche die Drucke auf die Vorderflächen L und R erzeugen, die herrühren von der Aufnahme der Geschwindigkeits-Componente v'', sind den Flächen F und f und dieser Geschwindigkeit proportional, für welche allgemein: $v'' = v \cos\varphi$ gilt.

Man hat demnach $+l = +k\, v\, F \cos\varphi$ und $-r = -k\, v\, f \cos\varphi$. Setzt man nun $k\, v\, (F-f) = m$, so wird die Summe dieser 2 Momente $l - r = m \cos\varphi$. Sie wird ein Maximum und gleich m für die Stellung B, wo $\varphi = o$ ist.

Die Momente $-\lambda$ und $+\varrho$, welche von der Verminderung des Druckes herrühren, die die Bewegung der Luft längs der Fläche der Scheibenhälften erzeugt, sollen,

wie oben in §. 8, für 2 undurchbrochene Scheibenhälften gelten. Der absolute Werth von λ ist dann respective grösser oder kleiner als derjenige von ϱ, je nachdem die zur Windrichtung senkrechte Reihe von Lufttheilchen, welche gegen die Scheibe hinströmt, zuerst R und dann L, oder zuerst L und dann R trifft.

Für die Stellung C (L nach NO gerichtet) ist daher die Summe von $-\lambda$ und $+\varrho$ ein positives Moment: $+(\varrho-\lambda)$.

Für die Stellung D (R nach NW gerichtet) ist dagegen diese Summe ein negatives Moment: $-(\lambda-\varrho)$.

Für die Stellung B (R nach W gerichtet) ist die Summe von $-\lambda$ nnd $+\varrho$ gleich Null, da zu beiden Seiten Symmetrie herrscht, also die absoluten Werthe von λ und ϱ einander gleich sein müssen.

Wenn nun aber die rechte Seite R durchlocht ist, so wird dadurch das Moment $+\varrho$ vermindert, was wir durch Hinzufügung einer Grösse, die wir als negatives Moment mit $-\varrho''$ bezeichnen, andeuten wollen. Diese Grösse $-\varrho''$ hängt offenbar von der Grösse und Lage des Loches ab.

10. Die 3 Stellungen B, C und D geben demnach folgende Drehungs-Momente:

B) $\quad m - \varrho'_m - \varrho''$

C) $\quad m \operatorname{Cos}\varphi - \varrho' - \varrho'' + (\varrho - \lambda)$

D) $\quad m \operatorname{Cos}\varphi - \varrho' - \varrho'' - (\lambda - \varrho)$

Da $-\varrho'$ seinen Maxim.-Werth $-\varrho'_m$ für den Fall annimmt, indem auch $m \operatorname{Cos}\varphi$ seinen Maxim.-Werth m erhält, so ist die Summe der beiden ersten Glieder für alle 3 Fälle nicht sehr verschieden, und kann man leicht Lage und Grösse des Loches so wählen, dass die Summe der 3 ersten Glieder eine negative Grösse ist für alle 3 Stellungen. Dann ist also das resultirende Moment für

B negativ, dasjenige für D um so mehr negativ; dasjenige für C aber kann für einen gewissen Werth von φ gleich Null werden. Der Wind dreht also diese Scheibe aus der Stellung B sowohl, als um so mehr aus der Stellung D links herum, und bringt sie in einer Stellung, welche der Stellung C am nächsten steht, zum Gleichgewicht.

11. Die Stellung A der Scheibe nach der Windrichtung hat entweder 1) die durchlochte Seite R nach S gerichtet oder aber 2) dieselbe nach N gekehrt.

Beide Stellungen sind (labile) Gleichgewichtslagen, da auch hier die Wirkung des Windes völlige Symmetrie zeigt.

12. Wird von der Stellung A_1 aus die nach S gekehrte Seite R der Scheibe nur wenig nach W gedreht, so dass der Winkel φ nahe gleich 90°, somit $90 - \varphi$ ein kleiner Winkel wird, so ist namentlich das Moment $+ (\varrho - \lambda)$ noch sehr klein. Da nämlich in diesem Falle die Componente v' (vgl. §. 8) der Geschwindigkeit v längs der Scheibenfläche, für die man hat $v' = v \operatorname{Sin} \varphi = v \operatorname{Cos} (90 - \varphi)$, nur um eine Grösse zweiter Ordnung von v verschieden ist, so ist auch die Geschwindigkeit der Lufttheilchen, die das Moment $+\varrho$ erzeugt, von derjenigen, die $-\lambda$ hervorbringt, nicht merklich verschieden, und es ist daher $+ (\varrho - \lambda)$ sehr klein. Ebenso wird $-\varrho'$ und $-\varrho''$ noch sehr klein bleiben. Die sich entgegenwirkenden sehr kleinen Momente $-\varrho' - \varrho''$ und $+ (\varrho - \lambda)$ werden daher eine noch kleiner werdende Summe bilden, während $m \operatorname{Cos} \varphi$ sofort proportional mit der ersten Potenz des kleinen Ablenkungswinkels $90^0 - \varphi$ wächst. Das resultirende Moment: $m \operatorname{Cos} \varphi - \varrho' - \varrho'' + (\varrho - \lambda)$ ist daher positiv, und die Scheibe dreht sich aus der Stellung A gegen die Stellung C hin.

13. Wird hingegen von der Stellung A_2 aus die nach N gekehrte Seite R der Scheibe sehr wenig nach W gedreht, wofür wieder $90-\varphi$ ein kleiner Winkel wird, so werden die kleinen Momente $-\varrho'-\varrho''$ und $-(\lambda-\varrho)$ sich nicht mehr entgegen wirken. Ihre Summe wird daher so gross werden, dass sie den Werth von $m \cos\varphi$ übersteigt. Dann ist das resultirende Moment negativ, die Wirkung des Windes erzeugt also eine Drehung links herum; die Scheibe dreht sich in die Stellung D und von dieser durch die Stellung B in diejenige Stellung (C), in der sie ein stabiles Gleichgewicht annehmen kann.

14. Es versteht sich, dass, wenn die Scheibe mit ihrer durchlochten Seite R nach SW zeigend eine stabile Gleichgewichtslage annimmt, diess auch für die symmetrische Lage der Fall ist, in der die durchlochte Seite nach SO zeigt.

---

15. Zu den nach dem gleichen Princip zu erklärenden Erscheinungen, von denen ich in einem früheren Vortrag (siehe No. 437 dieser Mittheilungen) mehrere aufgeführt habe, gehören auch folgende zwei:

I. Eine Kugel (oder selbst ein unrunder Körper, eine Kartoffel u. dgl.) wird von einem vertikal aufsteigenden Wasserstrahl oder auch von einem Dampfstrahl oft lange Zeit balancirt. Das Gleichgewicht, in dem sich die Kugel befindet, wenn ihr Mittelpunkt in die Axe des Strahles fällt, ist also nicht ein labiles, für welches man dasselbe auf den ersten Blick zu halten geneigt ist, sondern ein stabiles.

In der That wird die Kugel, so lange sie nur wenig aus ihrer centralen Stellung in der Axe des Strahles herausgedrängt worden ist, durch die in dieser abgelenkten Lage auftretenden Kräfte nach der centralen Stellung zurückgeführt.

Nehmen wir an, die Kugel sei aus dieser centralen Stellung um eine kleine Grösse nach links herausgetreten, so ist zu zeigen, dass die dannzumal entstehenden Kräfte sie wieder nach rechts treiben.

Es ist nämlich in dieser abgelenkten Lage der Kugel auch der Wasserstrahl nicht mehr zu beiden Seiten derselben symmetrisch abgelenkt, d. h. in 2 gleich starke und zu gleicher Höhe an ihr aufsteigende Arme getheilt, wie man dies für die Gleichgewichtslage der Kugel annehmen kann, (sofern man dieselbe nur in der von rechts nach links durch die Axe des Hauptstrahls gelegten Ebene beweglich annimmt.)

Vielmehr wird der stärker gewordene, rechte Arm des Strahls steiler aufsteigen und eine grössere Geschwindigkeit beibehalten, der schwächere linke Arm dagegen mehr von der ursprünglich vertikalen Richtung abgelenkt werden, und darum auch stärker gegen die Kugel drücken, als er bei steilerem Emporsteigen, für gleiche Stärke, zu thun vermöchte. — Der rechte Arm des Strahles aber wird nicht nur vermöge seiner steileren Richtung, sondern auch in Folge seiner grösseren Geschwindigkeit weniger gegen die Kugel drücken.

Es sind daher 2 sich unterstützende Ursachen vorhanden, welche die Kugel nach rechts, d. h. in ihre Gleichgewichtslage zurückführen.

II. Die Sicherheitsventile versagen oft ihren Dienst, selbst wenn die Trennung von dem Ventilsitz bereits stattgefunden hat. Es rührt diess daher, dass der allzu heftig durch den ringförmigen Raum zwischen der Fläche des Ventilsitzes und der darauf liegenden Fläche des Ventiles hindurchströmende Dampf den Druck auf die letztere in sehr hohem Grade vermindert. — Der

Druck des Dampfes gegen die untere freie Fläche des Ventils vermag alsdann den Luftdruck gegen die obere nebst dem Gewicht des Ventils nicht mehr zu überwinden, und das kaum gehobene Ventil sinkt zurück. Auf solche Weise geht dasselbe in eine Reihe sehr kleiner Oscillationsbewegungen über (la soupape grippe), und lässt nur einen sehr kleinen Theil derjenigen Dampfmenge austreten, die es bei gehöriger Oeffnung — gemäss seiner Grösse und des vorhandenen Dampfdruckes — sollte austreten lassen.

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Von den Herrn Verfassern:

1) Pigorini und Strobel: Die Terramara-Lager der Emilia. Erster Bericht; deutscher Auszug. Zürich 1863. 4°.
2) Strobel: Avanzi preromani raccolti nelle terramare e palafitte dell' Emilia; fasc. 1. Parma 1863. 4°.
3) Dr. Chr. Brügger von Churwalden: Ostrhätische Studien zur Geschichte des Badelebens, insbesondere der Curorte Bormio und St. Moritz. Zürich 1863. 8°.
4) Chr. G. Brügger von Churwalden: Bündner Algen, beobachtet im J. 1862. Chur. 8°.
5) Christener: Die Hieracien der Schweiz. Bern 1863. 4°.
6) Bachmann: Ueber petrefaktenreiche, exotische Jurablöcke im Flysch des Sihlthales und Toggenburgs. 1863. 8°.
7) Fournet: Détails concernant l'orographie et la géologie de la partie des Alpes comprise entre la Suisse et le comté de Nice. 1863. 8°.
8) di Brolo: Statistica della istruzione publica in Palermo dell' anno 1859. Palermo 1860. 8°.
9) Dollfus-Ausset: Matériaux pour l'étude des glaciers, II, III. Strasbourg 1863. 8°.
10) Fleischer: Die Missbildungen verschiedener landwirthschaftlichen Gewächse. Esslingen 1862. 8°.

H. H. Denzler, Ingenieur.

Die Meereshöhe des Chasseral, als Grundlage des schweizerischen Höhennetzes.

(Vorgetragen in der Sitzung der Berner Naturforschenden Gesellschaft am 6. Februar 1864.)

Bei der Bearbeitung des schweizerischen Höhennetzes wurde der Chasseral als Ausgangspunk gewählt und dessen Meereshöhe im Mittel der zwei, in der „Nouvelle description géométrique de la France" enthaltenen Bestimmungen von 1610,54^m und 1608,60^m zu 1609,57^m angesetzt*). Die französischen Ingenieure hatten diese Höhen über Strassburg erhalten, das seinerseits von der Nordsee oder dem Atlantischen Meere her bestimmt worden war.

Leider erfuhr der Verfasser der „Ergebnisse etc." kurz nach Vollendung seines Werkes, dass die Bestimmung von 1608,60^m die neuere, bessere sei. Man wusste also bereits vor 20 Jahren, dass die schweizerischen Höhen um 0,97^m zu hoch angenommen sind.

Der damalige Anschluss im Osten der Schweiz wies indess eine weit grössere Abweichung des schweizerischen Höhennetzes vom österreichischen, bayrischen und würtembergischen im gleichen Sinne nach, die jedoch

---

*) Ergebnisse der trigonometrischen Vermessungen in der Schweiz, S. 91.

so unwahrscheinlich erschien, dass A. von Humboldt in seiner „Asie centrale“ Oesterreich auf die Nothwendigkeit neuer Messungen aufmerksam machte.

In jener Zeit ungefähr hatten der Verfasser der „Ergebnisse“ und ich eine unmittelbare Prüfung des schweizerischen Höhennetzes durch Nivellements vom adriatischen Meere und von Marseille her bis ins Innere der Schweiz abgeredet, die leider vor seinem Tode nicht zu Stande kamen. Auch liessen die Eisenbahn-Nivellements rings um die Schweiz herum hoffen, dass später ohne bedeutende Kosten eine mehrfache Prüfung erhältlich sein werde.

Auf diesem Standpunkte sind wir schon seit einigen Jahren angelangt und wir wussten in Folge dessen, dass eine erhebliche Heruntersetzung des schweizerischen Höhennetzes schliesslich stattfinden müsse. Aber Niemand war in der Lage, die nöthigen Zusammenstellungen machen zu können, weil die Angaben schwer erhältlich waren. Es ist daher schon vor längerer Zeit die zuständige eidgen. Behörde auf die Nothwendigkeit aufmerksam gemacht worden, das vorhandene Material sichten und verarbeiten zu lassen, ehe die Fixpunkte verloren gehen, nöthigenfalls auch einige Verbindungs-Nivellements anzuordnen. Die hohe Behörde hat mit gewohntem Eifer diese national-wissenschaftliche Frage längst erfasst und sich über den gegenwärtigen Stand derselben bei Fachmännern Raths erholt.

Nun kam zu den bekannten Daten erst kürzlich eine neue Prüfung des schweizerischen Höhennetzes hinzu, die sich auf das allgemeine Nivellement Frankreichs stützt, welches die französische Regierung in den letzten Jahren mit dem grössten Aufwande hatte machen lassen und dessen eines Ende in der pierre à

Niton im Genfersee liegt. Von der Vorzüglichkeit dieser Bestimmung überzeugt, hat Herr Professor Dufour in einer gedruckten Notiz*) die Annahme dieser Höhenangaben für's schweizerische Höhennetz — wie ich zwischen den Zeilen zu lesen glaube — befürwortet. Bald nachher erschien auch von Hrn. Prof. Plantamour in Genf eine umfassendere Mittheilung über die nämliche Bestimmung**), die von derjenigen Dufour's nur bezüglich der Wahl des Meeres als Grundlage des Höhennetzes abweichende Ansichten zeigt.

Wir verdanken die Mittheilung dieser neuesten Bestimmung der Höhe des Genfersees über das mittelländische Meer Herrn Michel, Ingenieur in Montpellier, der sie Herrn eidgen. Oberstlieutenant Burnier brieflich mitgetheilt hat, welcher bekanntlich ein lebhaftes wissenschaftliches Interesse für solche Fragen an den Tag legt. Auf die im Schoosse der waadtländischen naturforschenden Gesellschaft erfolgte Mittheilung basiren obengedachte Notizen.

Nach der Ansicht des Herrn Ingenieur Michel und der unmittelbar betheiligten Ingenieurs wäre die Genauigkeit des allgemeinen Nivellements Frankreichs eine so grosse, dass jede künftige Umarbeitung überflüssig erscheinen dürfte. Frankreich werde durch diese Arbeit in 38 Polygone getheilt; alle Nivellements, die ohnehin mit der ausgesuchtesten Umsicht und Genauigkeit angeordnet, ausgeführt und berechnet worden, seien unter sich ausgeglichen, und so sei ein Werk binnen wenigen Jahren entstanden, das im ganzen Umfange Frank-

*) Hauteur du lac Léman au-dessus de la mer. Unterzeichnet L. D.

**) Hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée et au-dessus de l'Océan par M. E. Plantamour, professeur. Bibl. univ. et Rev. Suisse, Janv. 1864, und Separatabdruck.

reichs auf 3 Centimeter genau sei. Als Ausgangspunkt habe man den Nullpunkt des Pegels im Hafen von Marseille, beziehungsweise das mittelländische Meer gewählt, weil dieses nicht so grossen Schwankungen jeder Art ausgesetzt sei, wie der Atlantische Ocean.

Aus beiden citirten Notizen ist nun zu entnehmen, dass die mittlere Höhe des Genfersees, welche in den „Ergebnissen" zu 374,6^{m} über dem Ocean angegeben ist, nach den Nivellements von Bourdaloue nur 372,36^{m} über das Mittelmeer*) oder 371,56^{m} über den Ocean betrage. Demnach müsste die Höhe des Chasseral, auf die sich die Angabe in den „Ergebnissen" stützt, um 3,04 vermindert werden.

Herr Ingenieur Leemann in Aarau hat mir seit längern Jahren auf die verdankenswertheste Weise die Ergebnisse seiner eigenen und der ihm bekannt gewordenen und mit den seinigen zusammenhängenden Nivellements mitgetheilt, die ich nachstehend zur Anwendung gebracht habe.

Nach Leemann liegt die obere Fläche des eidgen. Basissteins bei Sugiez (deren Höhe eidgenössisch auf 435,69^{m}, bernerisch auf 435,39^{m} gesetzt wird) 188,75^{m} über dem Nullpunkt des Rheinpegels in Basel. Hieraus findet sich dessen trigonometrische, auf den Chasseral und den Ocean bezogene Höhe 246,94^{m} nach der eidgen. und 246,64^{m} nach der Berner Triangulation.

---

*) Herr D. giebt 2,63^{m} Verminderung in der Höhenbestimmung des Fixpunktes in Lyon, 376,73^{m} für die pierre à Niton nach Bourdaloue und 1,69^{m} Höhe der pierre à Niton über dem mittlern Stand des Genfersees, demnach wäre dieser 372,41^{m}.

Nach Herrn Leemann ist ferner die Auftrittplatte mitten vor der (ältern) Thüre der Sternwarte in Bern im Mittel seiner und Herrn Stadlin's Bestimmungen 326,93^m über dem Nullpunkt des Pegels in Basel, und da nach der Berner Triangulation jener Stelle die Quote 573,63^m zugehört, so ist die trigonometrische Höhe der Letztern 246,65^m.

Für den hydrotechnischen Fixpunkt am Südende der Schwelle in Thun, der dem Nullpunkte des alten Pegels im Eichibühl bei Hilterfingen genau entsprechen muss, giebt Herr Leemann eine Höhe von 314,98^m über den Nullpunkt des Rheinpegels in Basel. Jener liegt nach der Berner Triangulation 561,54^m, Letzterer sonach 246,56^m über'm Ocean.

Nach Herrn Bezirksingenieur Steiger von Bern liegt der Nullpunkt des Pegels im Brienzersee bei Golzwyl genau 6,30^m über demjenigen bei Weissenau, und dieser ist 2,56^m tiefer als obiger Fixpunkt in Thun, folglich 318,72^m über dem Nullpunkt des Rheinpegels in Basel. Da seine trigonometrische Höhe gleich 565,24^m gefunden wurde, so beträgt die des Letztern 246,52^m über'm Ocean.

Aus der von der Züricher Triangulation gegebenen Höhe des Nullpunktes des ältern Pegels beim Stadthause in Zürich leitete Herr Leemann die Höhe des Steins No. 8 an der Bleichematte bei Lenzburg zu 413,41^m ab, der nach doppeltem Nivellement 166,73^m über dem Nullpunkte des Rheinpegels in Basel liegt. Daraus findet sich für diesen eine Höhe von 246,68^m über'm Ocean.

Die Triangulation des Kantons Aargau von Michaelis giebt für die nordwestliche Ecke der Mauerbrüstung des Höfleins im Schlosse zu Lenzburg eine Höhe von 508,30^m; da nun nach Herrn Leemann's Nivellement dieser Punkt

94,69^m über obigem Stein No. 8 liegt, so findet sich der Nullpunkt des Rheinpegels in Basel 246,88^m über'm Ocean.

Das einfache Mittel aller dieser trigonometrischen Bestimmungen setzt die Höhe des Rheinpegels in Basel nach dem eidgen. Höhennetz auf 246,70^m fest.

Nach den Nivellements und deren gefälliger Mittheilung von Herrn Oberingenieur Koller-Burkhardt in Basel ist aber die auf den Ocean und neuere Nivellements basirte Höhe des Nullpunkts des Pegels in Basel wie folgt:

Aus dem Nivellement des Rheins von Strassburg hergeleitet 243,78^m

- - - der Strassburger Bahn hergeleitet 244,48^m

- - - des Kanals von Hüningen hergeleitet 244,95^m

- - - der badischen Bahn hergeleitet 245,14^m

im Mittel also 244,59^m, d. h. nur 2,11^m niedriger als die eidgen. trigonometrische Bestimmung.

Nach einer Mittheilung *) des Direktors der Sternwarte in Wien, Herrn K. von Littrow, über das Ergebniss der neuen Höhentriangulation in Tyrol und Vorarlberg sind nachstehende, auch von schweizerischer Seite trigonometrisch bestimmte Punkte vergleichbar geworden. Ich habe die Angaben von Littrow nach W. Struve's neuester Bestimmung des Wiener Klafters = 1,8964843^m reducirt.

---

*) Geogr. Mittheilungen von Petermann, 1863, Heft 1, Seite 34.

	Oesterr. Triang.	Schweiz. Triang.
Fundelkopf,	2398,90m	2402,57m
Frastenzersand	1631,68	1635,56
Kammegg	2307,48	2312,40
Säntis	2500,39	2504,17
Kumenberg	663,49	669,40
Gäbris	1248,22	1252,57
Lustenau	402,29	406,33
Orteles	3906,83 (Denzler)	3911,43

Das Mittel dieser acht Bestimmungen zeigt, dass das schweizerische Höhennetz um 4,39m grössere Höhen giebt als das österreichische. Da aber Letzteres sich auf das Mittelländische Meer, jenes auf den Ocean bezieht, der nach den französischen Bestimmungen 0,80m höher liegt, so giebt die eidgen. Triangulation nach den österreichischen Messungen um 5,19m zu grosse Höhen.

Es scheint indess nicht, dass diesen neuen österreichischen Bestimmungen ein grosses Gewicht beigelegt werden dürfe; denn auf den gleichen Stationen, von denen aus ich seiner Zeit die Höhe des Orteles ermittelte, fand ich die Höhe des M. Combolo im Puschlav nur 0,36m grösser, Eschmann dagegen die des M. Legnone sogar 0,6m kleiner als die österreichisch-lombardischen Bestimmungen sie geben, die auf näherm Wege vom Adriatischen Meere hergeleitet sind. Diese Bestimmungen, auf den Ocean bezogen, weisen für das schweizerische Höhennetz also nur 1,16m und 0,20m zu grosse Höhen nach.

Ich will von den eben so niedrigen und wohl eben so unsichern Angaben Duttenhofer's und der würtembergischen Landesvermessung Umgang nehmen und mich nun über die Wünschbarkeit eines sofortigen Anschlusses an das französische Höhennetz bei Genf aussprechen, die von einer Seite her lebhaft betont wurde.

Wäre es gewiss, dass die französische, neue Angabe der Höhe der pierre à Niton im Genfersee auf 3 Centimeter oder auch nur auf 8 Decimeter genau ist und dass die Differenz beider Meere 0,80^{m} beträgt, so könnte ich mich mit Herrn Plantamour um so eher für die Annahme jener Bestimmung unter Beziehung auf den Atlantischen Ocean entscheiden, je gewisser ein Theil obiger Widersprüche auf Rechnung der schweizerischen Triangulation fallen dürfte. Aber die Unzuverlässigkeit auch der neuen französischen Bestimmungen geht schlagend aus Herrn Michel's eigenen Mittheilungen über die Niveaudifferenz beider Meere*) hervor, da die Differenz für Marseille-Havre nur zu 0,211^{m}, für Marseille-Port Launay dagegen zu 1,205^{m} und sogar für das, Letzterm so nahe la Rochelle wieder nur zu 0,400^{m} angegeben wird.

Wir wissen, dass in Folge eines, allem Anscheine nach bleibend ungleichen Barometerstandes zwischen dem Mittelmeer und der Nordsee im Betrage von einer pariser Linie Letztere um etwa 13,6 Linien oder 3 Centimeter höher stehen mag, als Erste rer. Es ist auch klar, dass der grössere Salzgehalt des Mittelmeeres denselben eine bleibende Erniedrigung von jedenfalls geringem Belange sichern mag. Ebenso ist bekannt, dass in Folge von Aenderungen im Luftdrucke auf dem Ocean und dem Mittelmeere, sowie der Anziehung von Sonne und Mond, das Niveau dieser Meere (und zwar dasjenige des Oceans in weit höherm Grade) beständig in Veränderung begriffen ist, dass folglich der genauen Bestimmung des mittlern Standes derselben grosse Hindernisse im Wege stehen. Darauf mögen zum Theil die

*) Abhandlung von Herrn Plantamour, Separatabdruck S. 8.

grossen Verschiedenheiten in der Bestimmung der Niveaudifferenz beider Meere beruhen.

Der Annahme Herrn Michel's dagegen, dass die mittlere Höhe des Oceans in den einzelnen französischen Häfen im Betrage der oben berührten Abweichungen verschieden sein müsse, kann ich nicht beipflichten. Im Biscayischen Meerbusen sind die Fluthen längs der Küste Frankreichs beinahe gleichzeitig und gleich gross, und die Ausgleichung im Kanal erfolgt binnen sieben Stunden*). Ohnehin sind die südwestlichen Häfen wenig mehr als offene Rheden, deren Niveau sich mit dem des offenen Oceans während des Stillstehens der Fluth sehr nahe ausgleichen muss. Wenn aber irgendwo das statische und das mechanische Moment in Folge der Küstengestalt erheblich verschieden ausfallen müssten, so wäre dies bei den hohen Fluthen im Kanal zu erwarten, und die nothwendige Folge davon wäre eine grössere Höhe des Meeres im Kanal als an der Südwestküste Frankreichs, die allgemein geringere Fluthen zeigt.

Herr Professor Plantamour sucht eine fernere Ungleichheit des Meeresniveau in der Ablenkung des Senkloths durch die Gebirge und durch allfällige innere Ungleichheiten. Ich muss die Stichhaltigkeit dieses Arguments für's Nivellement in Zweifel ziehen. Dieses bewegt sich so nahe über dem ideellen Meeresniveau, namentlich im Flachlande Frankreichs, dass die Ablenkungen für Beide so zusagen mathematisch genau dieselben sein müssen. Allerdings

*) Lagrange's bekannter Satz über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Druckes im Wasser giebt für den Kanal (la Manche) einen fast genau übereinstimmenden Werth, ebenso auch für die Fluthgeschwindigkeiten im nördlichen Atlantischen Ocean.

verhält es sich nicht so mit der sprungweise vorgehenden Triangulation, die zu Differenzen führen muss, wie sie die französisch-schweizerischen, schweizerisch-österreichischen und österreichisch-russischen Anschlüsse wirklich aufweisen.

Da die genaue Kenntniss der absoluten Höhe nicht nur für technische Zwecke, sondern auch für die Frage der Hebung oder Senkung des Kontinents eine hohe Bedeutung hat, so ist allerdings sehr zu wünschen, es möchte dieser Gegenstand eine baldige Erledigung finden. Weil aber diese Frage, namentlich bezüglich der Wahl des Meeres, internationalen Charakter hat, so sollte die Schweiz nicht einseitig vorgehen, dagegen in ihrem eigenen Interesse die Initiative ergreifen. Sie sollte ferner überall Anschlüsse mittelst Nivellements herstellen, wo denselben keine zu grossen Schwierigkeiten im Wege stehen.

Da meines Wissens diese Frage bei der hohen eidg. Behörde mit dem Eifer und dem Ernste erfasst worden ist, der ihr in praktischer und theoretischer Beziehung gebührt, so dürfen wir uns der Hoffnung hingeben, dass binnen wenigen Jahren die Schweiz ein Höhennetz besitzen werde, das allen technischen und geologischen Zwecken vielleicht Jahrhunderte hindurch vollkommen entspricht.

G. Hasler.

Verbesserter Telegraphenapparat mit Farbschrift.

(Vorgetragen am 28. November 1863.)

Die Farbschriftapparate haben den Vortheil, dass die Zeichen deutlicher sind als die durch blosse Eindrücke

eines Stiftes in das Papier hervorgebrachten Zeichen der gewöhnlichen Morse-Apparate. Der Unterschied ist besonders auffallend in einem Lokal, in welchem das Licht von oben herab oder in gerader Richtung auf den ablaufenden Papierstreifen einfällt.

Ein weiterer Vortheil besteht darin, dass die Farbschriftapparate einen schwächern Strom erfordern, und daher das Relais sowie die Lokalbatterie weggelassen werden kann. Aus dem gleichen Grunde sind sie auch auf Uebertragungsstationen vorzuziehen.

Bei den Farbapparaten nach französischem System, die seit einiger Zeit auch in der Schweiz eingeführt worden sind, wird die ölige Farbe auf eine mit Tuch umgebene Farbwalze aufgetragen, welche um eine horizontale Achse drehbar ist. Das durch das Räderwerk in Rotation gesetzte Schreibrädchen bewirkt die Drehung der Farbwalze und nimmt von letzterer gleichzeitig die Farbe auf, um sie dem gehobenen Papierstreifen mitzutheilen. Im Anfang hält die Farbwalze viel Farbe, und die Zeichen werden deutlich auf dem Papier. Durch das Abgeben der Farbe an das Papier werden aber die Zeichen nach und nach immer undeutlicher, und nach einiger Zeit muss man wieder neuerdings Farbe auftragen.

Um diesen bedeutenden Nachtheil zu beseitigen, habe ich bei unsern Apparaten eine Einrichtung angebracht, um während dem Telegraphiren nach Willkühr der Farbwalze neue Farbe zuführen zu können.

Ein durch das Räderwerk in Bewegung gesetztes Rädchen dreht sich in der Rinne eines Farbgefässes, welches an der Seitenplatte des Werkes befestigt ist. In das Gefäss ist ein oben offenes Rohr geschraubt, welches das eigentliche Reservoir für die Farbe bildet.

Ueber dem Niveau der Flüssigkeit der Rinne befindet sich im Rohr ein von unten durch eine Spiralfeder geschlossenes Ventil. In dem Deckel des Rohres, der die Farbe zugleich vor Staub schützt, ist von unten ein Stift geschraubt, der bis zum Ventil reicht. Durch einen Druck auf den Deckel öffnet sich das Ventil, und die Farbe kann durch eine seitwärts unten im Rohre angebrachte Oeffnung in die Rinne übertreten. Ein zweites Rädchen dreht sich auf einer besondern, am Farbgefäss befestigten Achse. Ueber beiden Rädchen und vermöge des Gewichts auf ihnen aufliegend dreht sich um eine vertikale Achse die mit Tuchscheiben ausgefüllte Farbrolle. Das durch das Räderwerk in Bewegung gesetzte Rädchen dreht die Farbrolle, und diese bewegt das eigentliche Schreibrädchen in gleicher Richtung, in welcher der Papierstreifen abläuft, und gleichzeitig wird letzterem die Farbe mitgetheilt.

Wenn anfänglich die Farbrolle mit Farbe gesättigt ist, so soll das Rädchen die Flüssigkeit nicht berühren, damit sich nicht zu viel Farbe auf der Rolle sammelt. Sobald die Farbzeichen jedoch undeutlich werden, lässt man durch einen Druck auf das Ventil etwas Farbe nachfliessen, die sofort der Farbrolle zugeführt wird und sich auf derselben gleichförmig vertheilt.

Wenn das Rohr einmal mit Farbe angefüllt ist, so kann natürlicher Weise der Apparat lange Zeit in Thätigkeit sein, bis sie aufgebraucht ist. Das lästige Auftragen der Farbe an die Walze fällt weg, und man hat beständig eine schöne und deutliche Schrift.

Nr. 564 u. 565.

Prof. Dr. Perty.

Ueber Algen und niedere Seethiere der Elbemündung.

(Vortrag vom 9. Januar 1864.)

Von Herrn Senator Dr. Kirchenpauer, Amtmann in Ritzebüttel am Ausfluss der Elbe, ist zu Hamburg 1862 eine Schrift erschienen unter dem Titel: „Die Seetonnen der Elbemündung, ein Beitrag zur Thier- und Pflanzentopographie“ *), welche der Verfasser nebst einer Sammlung der in ihr erwähnten Algen und Hydroiden Herrn C. v. Rappard zugeschickt hat. Mein verehrter Freund hat mir die Abhandlung nebst den natürlichen Gegenständen zur Ansicht mitgetheilt, und ich glaube, dass eine Auswahl der in derselben niedergelegten Beobachtungen und Vorzeigung der betreffenden Gegenstände für die Berner naturforschende Gesellschaft und überhaupt für weitere Kreise von Interesse sein dürfte. — Erlauben Sie jedoch, verehrte Herren, Ihnen vorerst über die topographischen Verhältnisse der Beobachtungsstation das zum Verständniss der folgenden Angaben Nothwendige aus Herrn Dr. Kirchenpauer's Abhandlung vorzutragen.

Nach den Bestimmungen der zu Dresden versammelt gewesenen Elbe-Schifffahrts-Commission hat Ham-

*) Eine beigegebene Karte stellt die ganze Gegend von der Bösch über Brunsbüttel bis zum Oster Till in der Nordsee dar.

burg die kostspieligen Anstalten für die Schiffbarkeit des unteren Stromlaufs der Elbe übernommen, deren mit zahlreichen Sandbänken erfülltes Aestuarium in Verbindung mit den Stürmen, dem Nebel und Eise den Tausenden alljährlich aus- und einlaufender Schiffe vielerlei Gefahren droht. Zur Bezeichnung der Fahrbahn von Hamburg bis zur Nordsee ist ein System von Leuchtthürmen und Landzeichen (Baaken), von Leuchtschiffen und im Wasser schimmend gehaltenen Tonnen aufgestellt, welche letztern, wohl hundert an der Zahl, mit verschiedenen Farben, Namen und Zeichen versehen sind; die sogen. „rothe Tonne“ bezeichnet als die äusserste den Anfang der Nordsee. Lootsengallioten liegen an 2 Stellen im Aestuarium vor Anker und Lootsenschooner kreuzen vor demselben in der Nordsee, um den Einlauf suchenden Schiffen beizustehen. Die Aufsicht über alle diese Anstalten liegt theils dem Arsenal-Inspector zu Hamburg, theils dem Marine-Commandeur zu Cuxhaven ob und berührt zugleich auch den Geschäftskreis des Amtmanns zu Ritzebüttel, Herrn Dr. Kirchenpauer's, welcher seine Mussestunden seit einigen Jahren zum Studium jener Meeresorganismen angewandt und hiedurch die Wissenschaft mit mehreren werthvollen Beobachtungen bereichert hat.

Die Seetonnen und Signalschiffe der Elbe-Mündung bedecken sich sehr schnell mit einem Ueberzug von Algen und Hydroiden, und werden desshalb alljährlich im August und September aus dem Wasser genommen, abgekratzt und nachdem sie neu angestrichen worden, wieder an ihre bestimmten Stellen gebracht, welche während der Reinigung provisorische Tonnen eingenommen haben. Im Auftrag des Marine-Commandeurs Abendroth wurden mehrere Jahre hindurch Quanta der abge-

kratzten Pflanzen und Thiere mit genauer Angabe der Tonne oder des Schiffes, von welchen sie stammten, Herrn Dr. Kirchenpauer zugestellt, welcher hiedurch zu einem reichhaltigen Untersuchungsmaterial gekommen ist. Es ist speciell noch der Umstand hervorzuheben, dass an den Ufern des Elbe-Aestuariums, auf den von der Fluth (welche bis über Hamburg hinaufreicht) überströmten, bei der Ebbe trocken liegenden Watten (schlammigen Gründen) nur wenige, auf den wechselnden Sandbänken keine Organismen gedeihen, jene Tonnen und Schiffe daher wesentlich die Fundörter derselben bilden. Das Material scheint bei der Ansiedlung der Organismen keinen Unterschied zu begründen, indem sie sich gleichmässig an hölzernen und eisernen Tonnen und Schiffsböden, auch an den Ketten und Ankern der Schiffe und Tonnen ansetzen; nur einige wenige dürften die eisernen Reifen der Tonnen vorziehen. Auch die Substanz und Farbe des Anstrichs scheint von keinem Einfluss zu sein.

Bekanntlich finden sich zahllose Organismen nur im Seewasser und eine kleinere Zahl im Brackwasser, wie man die Mischungen von Salz- und Süsswasser an den Strommündungen nennt. Von Glückstadt aufwärts wird der Salzgehalt fast gleich Null und das Elbewasser trinkbar. Die Untersuchung des Herrn Kirchenpauer hat ergeben, dass eine bestimmte Gruppirung der Organismen in dem ganzen Theil des Elbe-Aestuariums stattfindet, dessen Wasser salzhaltig ist, so dass keineswegs an allen Punkten desselben die gleichen Organismen leben. Namentlich haben gewisse Hydroiden, welche an den meisten Tonnen in Menge vorkommen, Herrn Kirchenpauer bestimmt, 4 Regionen von der Nordsee aufwärts bis zum Aufhören des Brackwassers anzunehmen, von welchen die unterste durch Sertularia argentea, die

nächst folgende durch Tubularia Larynx, die dritte durch Laomedea gelatinosa, die oberste durch Cordylophora albicola charakterisirt ist, welche noch an der äussersten Grenze des Salzwassers vorkommt.

Von Crustaceen finden sich an den Seetonnen Caprella linearis, Orchestia litorea und Crangon vulgaris (letztere beide überaus häufig auch auf den Wattgründen), Balanus crenatus, die gewöhnliche Meereichel und Anatifa laevis, die gemeine Entenmuschel, von Würmern einige Nereiden und Planarien, von Weichthieren Mytilus edulis, die essbare Miesmuschel, deren Byssusfäden, da zahlreiche Individuen dicht gedrängt an der hölzernen oder eisernen Unterlage sitzen, sich zu einem dichten Filz verschlingen, so dass man fusslange Stücke des aus Muscheln gebildeten Ueberzuges ablösen kann; dann Teredo navalis, der Schiffsbohrwurm, der den Pfählen des Hafens und dem Holzwerk der Signalschiffe äusserst verderblich wird. Von Stachelhäutern werden nur Echinus esculentus, der essbare Seeigel, und Asteracanthium rubens, der rothe Seestern, namhaft gemacht; von Seenesseln nur Actinia mesembryanthemum, von Bryozoen Flustra pilosa. Zahlreich sind hingegen die Polypenquallen oder Hydroiden vertreten, jene erst in neuester Zeit genauer untersuchten polypenähnlichen, meist Kolonieen bildenden Quallen, welche früher mit den Zoophyten oder Anthozoen zusammen geworfen, von denen sie sich stets durch den Mangel eines gesonderten Magens und Darms unterscheiden, gleich den Anthozoen lange für Pflanzen gehalten wurden. Die merkwürdige Tubularia coronata fand sich nur an einer einzigen und zwar eisernen Tonne; sie ist charakterisirt durch die starke Entwicklung der Eierstöcke, welche an langen verzweigten Stielen hängen, die beim Absterben sich auf den untern Fühlerkranz niedersenken und eine breite

rothe Krone um die Körperbasis des Thierchens bilden; verwandte Arten sind T. Larynx und calamaris. Ferner kommen vor Eudendrium rameum (?), Cordylophora albicola, eine neue Species dieser von Allmann aufgestellten Sippe*), Laomedea gelatinosa, auch an der belgischen Küste häufig, wo zuerst van Beneden die Bildung der medusenförmigen Jungen in den Eierkapseln beobachte, und welche im Habitus so sehr abändert, dass man mehrere Varietäten unterscheiden kann, über deren Beschaffenheit, so wie über den Bau der Fortpflanzungskapseln und der die fleischige Axe umgebenden Chitin-Röhren der Verfasser manche neue Beobachtung gemacht hat; Laomedea flexuosa, longissima, Sertularia argentea, Dynamena pumila.

Was die Algen betrifft, so kommen von Fucoideen nur 3 Sippen vor: Ectocarpus, und zwar E. litoralis, siliculosus, ferrugineus, gracillimus, secundatus; Scytosiphon lomentarium und Phyllitis fascia. Zahlreich sind die Solenien, von welchen sich S. Linza in vielerlei Formen, S. olivacea, gigantea, intestinalis mit zahlreichen Varietäten, compressa, clathrata, complanata und aureola finden. Von andern Ulvaceen kam nur noch Vaucheria litorea vor. Rücksichtlich der Confervaceen bemerkt der Verfasser, dass die in der Nordsee so häufigen ästigen Formen, die Cladophoren, in der Elbemündung zu fehlen scheinen; zugegen in dieser sind Hormotrichum Youngianum, isogonum, collabens, ein nicht näher bestimmtes Schizogonium und eine Conferva, Rhizoclonium implexum,

---

*) Herr Dr. Kirchenpauer charakterisirt sie p. 15, wo auch die 6e Abbildung, wie folgt: C. ramulis brevibus, alternis, patentibus, ad apicem annulatis, capitulis truncatis; tentaculis 8—16 crassis, granulatis. Submarina. (Nämlich im Brackwasser lebend).

interruptum, Oedogonium capillare. Von den grösseren Algen sind an den Tonnen die Chlorospermeen, nämlich Ulvaceen un . Confervaceen vorherrschend, die das Meer liebenden Rhodospermeen (Florideen) fehlen ganz, von Melanospermeen (Fucoideen) kommen, wie angegeben, nur die den Conferven sich nähernden Ectocarpus, die ulvenähnliche Phyllitis fascia, dann Scytosiphon vor. Von den bekanntlich mit Kieselschälchen versehenen mikroskopischen Diatomeen oder Bacillarieen kommen vor: Schizonema tenellum, humile, sordidum, araneosum, capitatum, Bryopsis, rutilans, viride, Frustulia nidulans, Synedra fasciculata, affinis, gracilis, coronata *), Grammatophora marina, Cocconema cymbiforme, Micromega ramosissimum, Melosira salina, eine ungemein zierliche Form, manchmal dichte Büschel fast einen halben Zoll langer Fäden bildend, Hyalosira deliculata an den Stielen von Achnanthes longipes; die verhältnissmässig grossen, schon für schwache Vergrösserungen in ihrer gröbern Streifung leicht erkenntlichen, an langen Gelinstielen sitzenden Achnanthes longipes und Carmichaelii; Rhipidophora crystallina, Oedipus, oceanica, elongata, Podosphenia gracilis, hyalina, Diatoma vitreum (?), hyalinum **). Ausser diesen an den Algen und Pflanzenthieren der

*) Der Verfasser hält diese Art für neu und charakterisirt sie, nachdem er angeführt hat, dass sie am nächsten mit S. laevis Kütz. verwandt sei, also: S. mediocris, glabra, stipite horizontali affixa, pulvillo gelatinosa coronata; bacillis late linearibus, subincurvatis, apice attenuatis, truncatis, latere secundario anguste lanceolatis; aut singulis, aut geminatis, aut in tabulam connatis. Das wesentliche ist also das Polster von protoplasmatischer Substanz, welches mit einem Krönchen verglichen, dem freien Ende der Frusteln aufsitzt.

**) Dieses glashelle Diatoma sitzt in dicht gedrängten langen feinen Fäden an den Laomedeen der rothen Tonne und war sonst nur aus dem Adriatischen Meere bekannt.

Tonnen sitzenden Arten treiben noch mancherlei Arten von Coscinodiscus, Triceratium, Tygoceros, Tripodiscus, Navicula, Sigmatella und Synedra mit Fluth und Ebbe frei im Gewässer auf und ab.

Betrachtet man die Vertheilung der angeführten Organismen nach den Regionen, in welchen sie vorkommen, so ergeben sich mehrere constante Verhältnisse. Die oberste dieser Regionen, durch Cordylophora albicola charakterisirt, beginnt in der Gegend von Glückstadt, wo das Salzwasser aufhört, gehört noch dem Elbestrom an und reicht bis Brunsbüttel. In ihr kommen noch Balanus crenatus, von Hydroiden nur Cordylophora albicola vor, welche ausschliesslich das Brackwasser zu bewohnen scheint, von Algen Oedogonium, Rhizoclonium (?) und die für diese Region charakteristische Frustulia nidulans. In der folgenden Region, der ersten des Aestuariums, wo die Holsteinische Küste zurücktritt, von der Oste-Mündung bis an die oberste Spitze von Gelbsand reichend, durch die ungemein häufige Laomedea gelatinosa bezeichnet, findet sich Balanus, Mytilus edulis, im obern Theil auch noch Cordylophora albicola; von grössern Algen Solenien in grosser Menge und Hormotrichum, von Diatomeen mehrere Schizonema und Rhipidophora, Melosira salina, Synedra familiaris, affinis, fasciculata, aber keine Frustulia nidulans mehr. Die nächste Region am obern Ende von Gelbsand beginnend und bis zur offenen See reichend, enthält als vorzugsweise bezeichnende Hydroide Tubularia Larynx, dann calamaris, coronata, Laomedea gelatinosa, jedoch nicht im untersten Theil, wo L. flexuosa und longissima an ihre Stelle treten, die ersten Seesterne (Asteracanthium rubens) und Caprella linearis. Den sehr häufigen Solenien und Confervaceen gesellen sich die ersten Fucoideen bei, nämlich die Ec-

tocarpen und Phyllitis fascia, den Diatomeen Podosphenien, die beiden Achnanthes und endlich noch Hyalosira delicatula. In der untersten Region, der offenen See, wo nur noch die rothe Tonne und das erste Signalschiff liegen, kommen neben den Tubularien und Laomedeen zuerst Sertularia argentea, die ersten Seeigel und zwar E. esculentus und die ersten Seenesseln, nämlich die kleine dunkel orangegelbe Actinia mesembryanthemum vor.

Die auffallende Erscheinung, dass trotz dem unaufhörlichen Auf- und Abströmen der Gewässer in Ebbe und Fluth und der hiemit gegebenen Allverbreitung der Lebenskeime doch jede dieser Regionen ihre eigenthümlichen Bewohner hat, erweckte das Nachdenken unsers Verfassers und gibt Veranlassung, die verschiedenen Umstände in Erwägung zu ziehen, welche auf diese Gruppirung von Einfluss sein können. Da der Grund nicht im Material der Tonnen und Schiffe liegen kann, das ja in den verschiedenen Regionen das gleiche ist, auch nicht in der Beschaffenheit des Strombodens, der keine wesentlichen Unterschiede zeigt, ebenso wenig in der Tiefe oder in der Temperatur des Wassers, wegen der nicht hinreichenden Differenzen derselben, auch nicht im Wellenschlag oder in dem verschiedenen Grade der Reinheit des Wassers (welches allerdings in der Nordsee krystallklar und smaragdgrün ist, im Aestuarium je weiter aufwärts desto trüber wird, wobei aber ein Einfluss auf die Organismen nicht wahrscheinlich ist, weil eine Anzahl derselben Arten im trüben wie im hellen Wasser ohne Unterschied gedeihen und nur die einzige Laomedea gelatinosa trüberes Wasser vorzuziehen scheint), so bleibt nichts übrig als die Ursache jenes topographischen Verhältnisses im Salzgehalt des Wassers zu suchen. Dieses zeigt allerdings die auffallendsten Unterschiede

und nimmt in rascher Folge von der See zum Strom ab, so dass der Salzgehalt der Nordsee nach der Untersuchung des Wasserbauinspectors Wiechers in Cuxhaven am 15. September 1861 bei der Morgenfluth in der Nordsee 32,7, beim ersten Feuerschiff 30,9, beim dritten Feuerschiff 30,1, in Cuxhaven 17,4, in Medem 14,5, in Brunsbüttel 2,7, in Glückstadt 0,7 in 1000 Theilen Wasser betrug und sich Nachmittags bei der Ebbe um eine Kleinigkeit tiefer stellte.

Als besonders merkwürdig hebt Herr Dr. Kirchenpauer den Umstand hervor, dass die Tonnen, kaum gereinigt und mit frischem dicken Anstrich versehen, also ganz frei von Lebenskeimen, ungemein schnell wieder eine dichte Decke von Algen und Hydroiden erhalten und zwar manchmal von andern Arten als zuvor; wie die Tonnen verhalten sich auch die frei in der Nordsee und in der Elbemündung kreuzenden Lootsenschooner. Nach unsern gegenwärtigen Kenntnissen bleibt nur übrig, eine ganz unermessliche Menge das Gewässer erfüllender Lebenskeime anzunehmen, von welchen die kleinste Zahl jene wenigen Ruhepunkte erreichen, andere von Thieren verzehrt werden, die allermeisten absterben und den sogen. Schlick bilden, der nach der Untersuchung des Wasserbau-Directors Christensen bei Brunsbüttel $^1/_{11000}$, bei Cuxhaven nur noch $^1/_{171400}$ des Volumens des Wassers ausmacht. — Die Ectocarpus-Arten erzeugen nur sehr wenige Sporen, die Laomedeen eine sehr geringe Zahl von Eierkapseln und erscheinen doch ungemein schnell und häufig an den Tonnen. Bei den Solenien sind die Fruchtzellen ganz vereinzelt und man hat bei ihnen keine Schwärmsporen beobachtet. Die grösste Schwierigkeit machen aber, wie Herr Dr. Kirchenpauer meint, die Diatomeen, wo Vermehrung durch auftretende

Sporen bis jetzt nur bei Melosira varians, Schizonema, Micromega beobachtet wurde. Die Synedern, Podosphenien, Rhipidophoren sitzen an den Algen der Tonnen fest, schwimmen nicht umher im Gewässer und doch erscheinen sie alsobald an den gereinigten Tonnen. „Man könnte sich fast versucht fühlen, über die alljährlich wiederkehrende Ansiedlung der ersten Diatomeen an der neu ausgelegten Elbtonne ähnliche Betrachtungen anzustellen wie über die Entstehung des ersten Thier- oder Menschenpaares auf einem bis dahin unbewohnten Erdtheil — und könnte am Ende auch hier auf Räthsel stossen, deren Lösung einem höheren Gebiete angehört als dem der Zoologie und Botanik."

Der Verfasser bemerkt auch, dass die Fauna und Flora der verschiedenen Reviere einem Wechsel unterworfen sei mit noch unbekannten Gesetzen, nicht nur in dem Sinne, dass früher vorhandene Arten allmälig verschwinden und neue erscheinen, sondern auch so, dass in einem Jahre vorhandene Arten im nächsten fehlen und im dritten wieder da sind. Tubularia Larynx 1858 selten, 1859 häufig, 1860 wieder selten, war 1861 gar nicht aufzufinden, erschien aber 1862 wieder; Ectocarpus 1859 selten, 1860 in sehr vielen Arten häufig vorkommend, fehlte 1858 und 1861 ganz, (ebenso in letzterem Jahre Phyllitis fascia, so dass 1861 die Fucoideen also gar nicht vertreten waren), erschien aber 1862 wieder, wo auch das vorher nie wahrgenommene Scytosiphon lomentarium auftrat. Die früher fast überall gefundenen Solenien hatten sich 1861 und 1862 sehr vermindert.

Was den von dem Verfasser angeführten Wechsel betrifft, so wird er mehr oder weniger bei allen Gruppen der Organismen beider Reiche wahrgenommen. Jeder

Entomolog z. B. weiss, dass die Insektenfauna derselben Gegend in verschiedenen Jahrgängen nicht unerhebliche Differenzen zeigt, dass gewisse Species in bestimmten Jahren gar nicht oder sehr selten, andere häufig, bisweilen übermässig häufig auftreten, dass manche Species, nachdem sie ein oder mehrere Jahre gefehlt, wieder erscheinen, dass andere, nachdem sie seltener geworden, endlich ganz verschwinden, während bis dahin in der Gegend nie wahrgenommene auftreten, zuerst sporadisch und unterbrochen, dann bleibend. Diese Verhältnisse erklären sich theils direkt durch den verschiedenen Charakter der Jahrgänge, welche dem zu Folge die Vermehrung bald dieser bald jener Species begünstigen oder stören, theils indirekt durch den hievon beeinflussten Kampf der Species unter einander, indem von den äusseren Umständen geförderte Arten einen bis zur möglichen Vernichtung gehenden Druck auf andere ausüben können, die nicht begünstigt sind, theils ferner durch Aus- und Einwanderung. — Der Verfasser führt an, dass entlegene Pflanzstätten, wie das etwa 8 Meilen entfernte Helgoland, immer wieder neue Keime aussenden müssen, um die Tonnen und Schiffe des Elbe-Aestuariums zu bevölkern, weist aber dabei auf die bedeutende Entfernung hin, auf die Winzigkeit der Sporen, auf die fast verschwinde Grösse eines Tonnenbodens in der ungeheuren Wassermasse. Namentlich Distoma hyalinum, bis dahin nur im adriatischen Meere, nicht bei Helgoland oder andern Nordseeinseln gefunden, gibt Herrn Dr. Kirchenpauer zu schaffen. Ich denke aber, dass solche winzige sowohl als grössere Organismen leicht durch die Tausende aus allen Weltgegenden hereinsegelnden Schiffe mitgebracht werden können, und es darf Niemand wundern, wenn Herr Dr. Kirchenpauer bei längerer fortge-

setzten Untersuchungen von Zeit zu Zeit neue Species in seiner Gegend entdecken wird; Manche der aus der Fremde eingeschleppten Arten können sich erhalten, andere, zu sehr verschiedenen äussern Verhältnissen angehörige nicht. Was andere, festsitzende Diatomeen betrifft, so könnten wohl ihre Keime durch die Sporen derselben Algen, durch die Eier derselben Hydroiden an die Tonnen gelangen, an welchen man sie bei deren erfolgter Ausbildung schmarotzend findet. — Möchte Herr Dr. Kirchenpauer seine Forschungen auch auf die nicht festsitzenden Seethiere und Algen jener Meeresgegend ausdehnen und uns so ein vervollständigtes Bild ihrer organischen Natur geben!

Verzeichniss der für die Bibliothek der Schweizer. Naturf. Gesellschaft eingegangenen Geschenke.

Vom Herrn Verfasser:

Mousson: Instruction für die Beobachter der meteorologischen Stationen der Schweiz. Zürich 1863. 8°.

Vom Herrn Herausgeber J. Schulthess in Zürich:

Supersaxo: Der Alpen-Bienenwirth. Zürich 1862. 8°.

Dall' Ateneo di Milano:

Atti. Nuova serie, vol. I, II, III, 1. 2. Milano 1860—63. 4°.

Von den Herrn Verfassern:

1) Dr. Heer: On the fossil flora of Bovey Tracey. 1861. 4°.

2) Oester: Synopsis des brachiopodes fossiles des Alpes suisses, avec 20 planches. 1863. 4°.

Vom Herrn Prof. Heer in Zürich:

Pengelly: The lignites and clays of Bovey Tracey, Devonshire. 1861. 4°.

From the natural history Society of Dublin:

Proceedings. Vol. 3. Part. 1—3. Dublin 1860—63. 8°.

From the royal Society of London:
1) Philosophical Transactions. Vol. 152. London 1863. 4°.
2) On the total solar Eclipse of July 18then, 1860, by Warren de la Rue. London 1862. 4°.
3) Proceedings. Vol. 12. No. 56. London. 8°.

De la société vaudoise des sciences naturelles:
Bulletins, tom. VII, No. 50. Lausanne 1863. 8°.

Vom niederösterreichischen Gewerbeverein in Wien:
Verhandlungen u. Mittheilungen, Jahrg. 63, Heft 7. Wien 1863. 8°.

Von der schweizerischen entomologischen Gesellschaft:
Mittheilungen. No. 1, 2, 3. Burgdorf 1862. 8°.

Von dem physikalischen Verein zu Frankfurt a. M.:
Zur Jubelfeier des 100jährigen Bestehens der Senkenbergischen Stiftung am 18. August 1863. Beglückwünschungsschrift des Frankfurter physikalischen Vereins. 4°.

Von der Tit. Redaction:
Schweiz. Wochenschrift für Pharmacie, No. 38, 39, 40, 41. Schaffhausen 1863. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
F. C. Winkler, Musée Teyler. Catalogue systématique de la collation paléontologique. I. Harlem 1863. 8°.

Vom niederösterreichischen Gewerbeverein:
Verhandlungen und Mittheilungen, Jahrg. 1863, Heft 8 u. 9. Wien 1863. 8°.

Von der königl. bayer. Akademie der Wissenschaften in München:
Sitzungsberichte. Jahrg. 1862. II. Heft 3, 4. 1863. I. 1, 2. München 1862 u. 1863.

Von der naturforsch. Gesellschaft in Zürich:
Vierteljahrsschrift. Achter Jahrgang. Heft 3. Zürich 1863. 8°.

From the museum of comparative zoologie:
Annual report of the trustees of the museum. 1862. Boston 1863. 8°.

Von der Redaction:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie, 42—45. Schaffh. 1863. 8°.

De la société des sciences naturelles de Luxembourg:
Mémoires VI. Luxembourg 1863. 8°.

Vom dem naturhist. Verein in Augsburg:
Sechszehnter Bericht. Augsburg 1863. 8°.

Von d. schlesisch. Gesellschaft für vaterländische Cultur:
1) Verhandlungen, Abth. Naturw. und Medicin. 1862. Heft 2. Breslau 1862. 8°.
2) Vierzigster Jahresbericht. Breslau 1863. 8°.

Von der oberhessischen Gesellschaft für Natur- und Heilkunde:
Zehnter Bericht. Giessen 1863. 8°.

Von der deutschen geologischen Gesellschaft:
1) Zeitschrift XV, 2. Berlin 1863. 8°.
2) 116tes Bücherverzeichniss von Friedländer. Berlin 1864. 8°.
3) Verzeichniss der Mitglieder der Gesellschaft.

Von dem naturw. Verein für Sachsen und Thüringen:
Zeitschrift. Bd. XX, XXI. Berlin 1863. 8°.

Von der Tit. Redaction:
Gemeinnützige Wochenschrift, XII, No. 32—43. Würzb. 1863. 8°.

Von dem Tit. Ferdinandeum zu Innsbruck:
1) Zeitschrift. 3te Folge, Heft 11. Innsbruck 1863. 8°.
2) Rechnungsausweis für 1862. Innsbruck. 1863. 8°.

Vom Verfasser:
A. Mühry, Beiträge zur Geo-Physik und Klimatographie, Heft II, III. Leipzig und Heidelberg 1863. 8°.

Von der Gesellschaft der Wissenschaften zu Leipzig:
1) Mettenius, Ueber den Bau von Angiopteris. Leipzig 1863. 8°.
2) Berichte, mathem.-physische Classe. 1862. Leipzig 1863. 8°.

Von der k. k. Reichsanstalt zu Wien:
Jahrbuch 1863. XIII, 2. Wien. 8°.

Von der k. k. Akademie in Wien:
1) Denkschriften XXI. Wien. 4°.
2) Sitzungsberichte, 1sto Abth., B. 46, Heft 3—5.
„ „ „ „ 47, „ 1—3.
„ 2te „ „ 46, „ 4—5.
„ „ „ „ 47, „ 1—4. 8°.

Du bureau de la recherche géologique de la Suède:
Carte géologique de la Suède, livraisons 1—3.

De la société des sciences naturelles de Neuchâtel:
Bulletin. Tome VI, 2. Neuchâtel 1863. 8°.

Dalla società italiana di scienze naturali:
Atti. Vol. 5. Fasc. IV. Fogli 12 a 22. Milano 1863. 8°.

Von Herrn Quästor Siegfried in Zürich:
Leonhard, Systematisch-tabellarische Uebersicht und Charakteristik der Mineralkörper. Frankfurt a. M. 1806. fol.

Von der Tit. Redaction:
Schweiz. Zeitschrift für Pharmacie 1863, No. 46—51.

From the royal Society of London:
Proceedings XII. 57.

De la société d'agriculture de la Côte-d'or:
Journal d'agriculture. 1863. Nov. 9. Dijon. 8°.

Vom Herrn Professor Wolf:
Ladé. De la chorée. Zürich 1863. 8°.

Della società italiana di scienze naturali:
Atti. V. 4. 5. Milano 1863. 8°.

De la Société des naturalistes de Moscou:
Bulletin Année 1863. I. II. Moscou 1863. 8°.

Von der Tit. Redaction:
Schweizerische Zeitschrift für Pharmacie. Jahrg. 1864. No. 1. 2.

Von dem nieder-österreichischen Gewerbeverein:
1) Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrg. 1863. Heft 10. 11.
2) Reuter Jakob. Ein Nekrolog. Wien 1863. 8°.

Della società italiana di scienze naturali:
Atti. Vol. V. Fasc. V. Fogli 23—25. Milano 1863. 8°.

De la société des arts et des sciences à Batavia:
Tydschrift. Bd. XI u. XII.
Verhandelingen. Bd. XXIX. 4°. Batavia 1862.

Vom Herren Verfassern:
1) Reinsch, Anatomisch-physiologische Fragmente. Halle 1859. 8°.
2) „ Mittheilungen aus dem Gebiete d. Agriculturchemie. 4°.
3) „ Ueber den Bau und die Entwicklung der Blätter von Utricularia vulgaris L. 4°.

Vom zoolog.-mineralog. Verein in Regensburg:
Correspondenzblatt. Jahrg. 17.

Della società agraria di Lombardia:
Atti del congresso tenutosi in Cremona. 1863. Milano 1863. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
Wittenrangebuch. in Aarau für 1863.

Von der Tit. Redaction:
1) Der zoologische Garten. Jahrg. IV. No. 7—12, V. 1. Frankfurt a. M. 1864. 8°.
2) Verhandlungen des nieder-österreichischen Gewerbevereins. 1863. 12tes Heft. Wien. 8°.

Von der k. k. geologischen Reichsanstalt:
Jahrbuch. XIII, 3. Wien 1863. 8°.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Berlin:
Abhandlungen. 1862. Berlin. 4°.

Von der naturforschenden Gesellschaft in Danzig:
Schriften I, 1, Danzig 1863. 8°.

Von der Akademie in Stockholm:
1) Edlund, Meteorologiska Jakttagelser. Sverige. III. 1861.
2) Oeversigt af k. vetenskaps-Akademiens Förhandlingar. 1862. Stockholm. 8°.
3) Handlingar, ny följd IV, 1. 1861. Stockholm. 4°.

Von der k. Akademie der Wissenschaften in Petersburg:
1) Bulletins IV, 7—9. V, 1. 2. Petersburg. 4°.
2) Mémoires IV, 10. IV, 11.

Von der Tit. Redaction:
Gemeinnützige Wochenschrift f. 1863, No. 44—52. Würzb. 8°.

Von d. Siebenbürgischen Verein f. Naturwissensch. in Hermannstadt:
Verhandlungen. XIV, 1—6. 8°.

Von der naturforschenden Gesellschaft zu Freiburg im Breisgau:
Berichte. III, 1. Freiburg 1863. 8°.

Von der deutschen geolog. Gesellschaft:
Zeitschrift. XV, 3. Berlin 1863. 8°.

Von dem Verein der Freunde der Naturgeschichte in Mecklenburg:
Archiv, 17tes Jahr. Neubrandenburg 1863. 8°.

Vom Herrn Verfasser:
Friedl, Die Düngung der Bergtriften. Innsbruck 1863. 8°.

Von der physikal. Gesellschaft in Berlin:
Fortschritte der Physik. XVII, 1. 2. Berlin 1863. 8°.

Von der königl. Akademie der Wissenschaften zu München:
Sitzungsberichte, 1863. I, 4. 63. II, 1. 2. 3. 4. München 1863. 8°.

Von dem Mannheimer Verein für Naturkunde:
29ster Jahresbericht. Mannheim 1863. 8°.

Von der naturf. Gesellschaft in Emden:
1) 48ster Jahresbericht. Emden 1863. 8°.
2) Prestel, Das gegenseitige System der Winde über dem atlantischen Ocean. Emden 1863. 4°.

Von dem nieder-österreichischen Gewerbeverein in Wien:
Verhandlungen u. Mittheilungen. Jahrg. 1863. Heft 5. Wien 1863. 8°.

Von dem Offenbacher Verein für Naturkunde:
1) 4ter Bericht. Offenbach a. M. 1863. 8°.
2) Denkschrift zur Säcularfeier der Senckenbergischen Stiftung. Offenb. 1863. 4°.

Von dem naturforsch. Verein in Brünn:
Verhandlungen. I. 1862. Brünn 1863. 8°.

Dr. Em. Schinz.

Ueber die Niveau-Differenz des mittelländischen und des atlantischen Meeres längs den französischen Küsten.

(Vortrag vom 5. März 1864.)

Herr Prof. E. Plantamour in Genf theilt in einer Schrift „Hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée et au-dessus de l'Océan" zwei Briefe des Ingénieur des Ponts et chaussées Herrn Michel an Herrn Oberst Burnier in Morges mit.

Aus diesen geht hervor, dass die neueren Nivellements, die sich den Verkehrswegen entlang über ganz Frankreich erstrecken, nach den competenten Urtheilen der ersten Ingenieure eine Genauigkeit besitzen, die in der Gränze von 3^{cm} oder 1 Zoll eingeschlossen ist, dass ihnen zufolge das Niveauzeichen der Pierre à Niton (nach der neuesten Bestimmung von Herrn Oberst Burnier um $1,^{m}69$ über dem mittleren Niveau des Genfer See's) um $374,^{m}052$ über dem Niveau des mittelländischen Meeres bei Marseille steht, so dass das mittlere Niveau des Genfersee's um $372,^{m}362$ überm Mittelmeer steht.

Durch dasselbe Nivellement hat sich das schon seit vielen Jahren festgestellte Ergebniss, dass das mittlere Niveau des atlantischen Meeres längs der französischen Küste um $0,^{m}80$ höher liegt, als das Mittelmeer bei Marseille, vollkommen bestätigt, und zugleich hat sich die Verschiedenheit des mittleren Niveaus in den

verschiedenen atlantischen Häfen als eine über allen Zweifel erhabene Thatsache herausgestellt.

Es ist nämlich die Höhe, n, des mittleren Meeresniveau's über dem Mittelmeer bei Marseille am grössten: für Brest, $n = 1,^{m}022$, für Cancale (im innersten Theile der Bucht von St. Malo), $n = 1,^{m}097$, und für Port Launay (im Hintergrunde der tiefen Bucht, die sich von der Rhede von Brest gegen Chataulin hinzieht), $n = 1,^{m}205$, während sie für La Rochelle auf $n = 0,^{m}400$, für Havre sogar ausnahmsweise auf $n = 0,^{m}211$ herabsteigt.

Von Herrn Ingenieur Denzler wurde in der Sitzung der bern. naturforsch. Gesellschaft vom 6. Februar diese Ungleichheit der Niveaus sowohl aus theoretischen Gründen, als auch weil er den französischen Nivellements keine so grosse Genauigkeit zuerkannte, in Zweifel gezogen (vgl. pag. 84 dieses Bandes der Mittheilungen).

Herr E. Plantamour sucht diese Ungleichheit, deren Feststellung er dagegen einen hohen Grad von Sicherheit — wie ich glaube — mit vollem Rechte zuerkennt, durch die Anziehung der Continente zu erklären, indem sich z. B. für das den Pyrenäen näher liegende Bayonne ein höheres Meeresniveau zeigt, als für das einer ausgedehnten Niederung angehörige Arcachon.

Er hält es daher für wahrscheinlich, dass das Mittelmeer, obschon sein Niveau nur sehr geringen Schwankungen unterworfen ist, dennoch in Folge der verschiedenen Ablenkung der Vertikalen durch die Anziehung des Festlandes ähnliche Niveaudifferenzen zeigen würde, und empfieht demnach genaue Messungen (Nivellements) nicht nur zwischen den ähnlich liegenden Städten Cette und Marseille, wo die Differenz in der That nur auf $0,^{m}013$ steigt, sondern z. B. zwischen Port-Vendre nächst der spanischen und der Riviera an der italienischen Grenze.

Herr Ingenieur Denzler bemerkte dagegen mit Recht, dass die, stets die grösste Genauigkeit darbietenden, Nivellements (sowie übrigens auch die Triangulation) von der Anziehung des Festlandes beinahe ebenso sehr afficirt werden müssen, wie das natürliche, im Gleichgewicht befindliche Niveau des Meeres selbst, namentlich insofern das Nivellement den Meeresküsten entlang stattfindet.

Wir können also in der That kein besseres Nivellir-Instrument zur Ermittelung der in gleichem Niveau liegenden Punkte längs der Küste eines fluthlosen Meeres anwenden, als die Oberfläche dieses Meeres selbst.

Es kann demnach auch die durch das Nivellement der Verkehrswege ermittelte Differenz im mittleren Niveau des Meeres der Seehäfen der französischen Küste des atlantischen Meeres **auf keine Weise** der Attraction der Continente zugeschrieben werden.

Ich glaube, dass man von der Differenz des mittleren Meeresniveau's in verschiedenen Häfen derselben Küste auf anderem Wege genügende Rechenschaft geben kann, und stelle zu diesem Ende mit dem von Herrn Michel mitgetheilten Verzeichniss der mittleren Meereshöhen, n, der verschiedenen atlantischen Häfen über dem Niveau des Mittelmeeres bei Marseille, die Angaben über die mittlere Fluthhöhe, h,*) und die Hafenzeit, z, zusammen, die ich dem Annuaire du Bureau des longitudes für 1864 entnehme. — d ist die Zeitdifferenz,

*) h ist die halbe Differenz zwischen den Höhen der Fluth und der Ebbe, welche im Durchschnitt für diejenigen Syzygien würden beobachtet werden sein, für welche Sonne und Mond im Aequator und in ihrer mittleren Entfernung von der Erde sich befinden.

um welche wir z für jeden Hafen vermindern müssen, um alle Zeitangaben in der nämlichen (Pariser) Zeit zu erhalten.

No.		n	h	z	d
1	Entrée de l' Adour	—	1,40	—	—
2	Bayonne	0,856	—	4,5	15
3	Arcachon	0,600	1,95	—	—
4	„ rade de la tête de Buch près de la chapelle d'Arcachon	—	—	4,45	14
5	„ endehors, près de la barre du bassin	—	—	4, 8	14
6	Gironde. Tour de Cordouan	—	2,35	3,53	14
7	„ Royan	—	—	4, 1	13
8	„ Bordeaux	—	—	7,45	12
9	Pertuis de Maumusson	—	—	3,30	14
10	L'Isle d'Oleron (au Chateau)	—	—	4, 0	14
11	L'Isle d'Aix	—	—	3,37	14
12	Rochefort (sur la Charente)	0,993	—	3,48	13
13	La Rochelle	0,400	2,67	—	—
14	Les Sables d'Olonne	0,589	—	—	—
15	Loire. L'embouchure	—	—	3,45	18
16	„ St-Nazaire	0,747	2,68	—	—
17	„ Le Croisic	—	2,50	—	—
18	La Roche-Bernard	—	—	4,30	19
19	Port-Louis	—	2,35	—	—
20	L'Orient (le port)	0,990	2,24	3,32	23
21	Audierne	—	2,00	—	—
22	Brest	1,022	3,21	3,46	27
23	Port Launay (Arrond. Chataulin)	1,205	—	—	—
24	Morlaix	—	—	5,15	24

No.		n	h	z	d
			m		
25	Ile Bréhat	—	5,01	—	—
		m		h m	
26	St-Malo	0,945	5,68	6,10	17
27	Cancale	1,097	—	—	—
28	Mont St-Michel	—	—	6,30	15
29	Granville	0,890	6,15	—	—
30	Les Écrehoux	—	5,13	—	—
31	Jersey	—	—	6,25	18
32	Guernsey	—	—	6,28	20
33	Cherbourg	0,895	2,82	7,58	16
34	Barfleur	—	2,82	—	—
35	La Hougue	—	3,04	8,48	16
36	Carentan	0,857	—	—	—
37	Port en Bessin (Bayeux)	—	3,20	—	—
38	Entrée de l'Orne (Caen)	—	3,65	—	—
39	Honfleur	—	—	9,30	8
40	Le Havre	0,211	3,57	9,53	9
41	Fécamp	—	3,86	—	—
42	Dieppe	0,579	4,40	11, 8	5
43	Cayeux (Somme)	—	4,58	—	—
44	Boulogne	0,836	3,96	11,26	3
45	Calais	0,753	3,12	11,49	2
46	Dunkerque	0,776	2,68	12,13	0
	Mittel	0,802	3,347	—	—

Unter den Werthen von n, die wir für 19 atlantische Häfen Frankreichs kennen, sind:

I. eilfe, welche über dem mittleren Werthe $n = 0,^{m}80$ stehen. Für sechs der betreffenden Häfen kennen wir auch die Fluthhöhen h; das arithmetische Mittel aus diesen ist: $h = 4,^{m}01$.

II. Acht von den 19 gegebenen Werthen von n stehen unter dem mittleren Werthe derselben. Für sieben

unter diesen kennen wir die Fluthhöhen h; das arithmetische Mittel aus ihnen ist: h = 3,^{m}01.

Das arithmetische Mittel aus sämmtlichen 13 Fluthhöhen, die wir für die hier zunächst betrachteten 19 Häfen kennen, ist 3,^{m}47. — Für die in unserer ersten Tabelle angegebenen 26 Fluthhöhen ist das arithmetische Mittel 3,^{m}347. – Noch kleiner würde dasselbe, wenn wir es aus den Fluthhöhen einer noch grösseren Zahl von Punkten ableiten könnten, die über die ganze Küsten-Entwicklung nahe gleichmässig vertheilt wären.

Wir wollen daher diejenigen als hohe Fluthhöhen betrachten, welche über 3,^{m}20, und hingegen diejenigen als kleine Fluthhöhen bezeichnen, welche unter diesem Werthe stehen.

Wir finden dann in der Gruppe I.

4 Häfen, für welche h als hoch angegeben ist,
2 Häfen, für welche h mit Sicherheit ebenfalls als hoch angenommen werden kann,
3 Häfen, für welche h unbestimmt ist und
2 Häfen, für welche h klein ist.

Für die Gruppe II. dagegen finden wir

5 Häfen, für welche h klein ist,
1 Hafen, für welchen es mit Sicherheit als klein angenommen werden kann,
2 Häfen, für welche h gross ist.

Es ist also nicht nur das arithmetische Mittel der für die Gruppe I constatirten Fluthhöhen grösser, als dasjenige aus den constatirten Fluthhöhen der Gruppe II, sondern es ist auch die Zahl der Häfen mit hoher Fluthhöhe für die Gruppe I, und dagegen die Zahl der Häfen mit kleiner Fluthhöhe für die Gruppe II im entschiedenen Uebergewicht.

Es ist ferner die Lage und die Gestalt eines See-

hafens von wesentlichem Einfluss auf das durch die Beobachtung sich ergebende mittlere Niveau n des Meeres in dem betreffenden Seehafen.

Durch die Verengung der von der Fluthwelle einzuschlagenden Bahn wird nämlich nicht nur der Wellenberg — d. h. die Erhebung der Fluth über das Gleichgewichts-Niveau für das fluthenlos gedachte Meer — höher als er ohne diese Verengung geworden wäre, sondern es wird auch das Abfliessen der durch die Fluth herbeigeführten Gewässer dadurch erschwert und somit die Tiefe des Fluthwellenthals vermindert, d. h. das Niveau der Ebbe wird höher, als es ohne die Verengung des Wasserweges — bei gleicher Fluthhöhe h — geworden wäre.

Das arithmetische Mittel aus den Niveau's von Ebbe und Fluth — d. h. die Grösse n — muss demnach, caeteris paribus, um so grösser sein, je mehr der betreffende Hafen sich im Hintergrunde einer engen und tiefen Bucht, oder eines im Meere mündenden, durch die Fluth sich stauenden Flusses befindet. — In unserer Tabelle für die Gruppe I. haben wir diese Beschaffenheit der Lage mit b bezeichnet, mit bb, wenn dieselbe in ausgezeichnetem Grade vorhanden ist.

Ebenso wird die Erhebung des Fluthwellenberges und zugleich — wenn auch in geringerem Grade — die Verminderung der Tiefe des Fluthwellenthals befördert, also der Werth von n erhöht: im Innern einer weit geöffneten Bai [B], welche, mit ihren Armen eine gewaltige Wasserfläche umfassend, alle Theile der eintretenden Fluthwelle in ihrem Hintergrunde zu vereinigen strebt, zugleich aber an ihren Ufern den ungeschwächten Anprall der Fluthwelle empfängt, deren Geschwindigkeit durch keine starke Verengung gehemmt wird.

Eine ähnliche Wirkung zur Erhöhung des Fluthwellenberges finden wir in der allmähligen Verengung des brittischen Canals. — Derselbe zeigt denn auch in der That eine mit der allmähligen Verengung fast gleichen Schritt haltende Vermehrung der Fluthhöhe h (vgl. No. 36 bis 43). — Da aber im Canal beim Zurücktreten der Gewässer dieselben nicht nur, wie bei den Buchten und Baien [b und B] in der retrograden, sondern auch in der fortschreitenden Richtung abfliessen können, so wird hier das Wellenthal der Ebbe um so tiefer, 1) je grösser die benachbarte, zur Aufnahme des abfliessenden Wassers sich darbietende Wasserfläche, die für Havre ein Maximum wird, und 2) je länger die hiefür verwendete Zeitdauer ist. — So zeigt sich, dass bei den hohen Canalfluthen, z. B. in Havre und Boulogne, die Zeit, während welcher sich die Ebbe bildet, die also von dem Momente des höchsten Wasserstands bis zu demjenigen des niedrigsten verstreicht. gleich $7^h\ 16,^m5$, d. h. um volle 2 Stunden uud 8 Minuten grösser ist, als die Zeit des Steigens von der Ebbe zur Fluth (von nur $5^h\ 8,^m5$), während dagegen für Brest diese entsprechende Differenz nur 16 Minuten beträgt. (Vgl. Annuaire du bureau des longitudes für 1855.)

Durch diese Vertiefung des Fluthwellenthals wird aber das mittlere Niveau n vermindert, und es erklärt sich hieraus die Thatsache, dass — trotz hoher Fluthhöhen h — die Canal-Häfen, besonders Havre und Dieppe sowie auch Calais, nur kleine Werthe von n zeigen.

Es zeigt sich diese Vertiefung des Fluthwellenthals in Folge des erleichterten Wasserabflusses — und damit eine Erniedrigung des Werthes von n — im Allgemeinen überall da, wo die benachbarten Ufer eine gegen das

Meer convexe Gestalt annehmen, was wir in der Tabelle mit c bezeichnet haben; sowie auch in denjenigen Häfen, welche überhaupt nicht im Innern von Buchten oder Baien, sondern in unmittelbarer Nähe des offenen Meeres liegen [o].

Für die Gruppe I. haben wir in der letzten Vertikal-Columne nur diejenigen Merkmale für die Lage und Gestalt eines Hafens [b und B] notirt, welche einer Erhöhung des Werthes von n günstig, in der Gruppe II. aber nur diejenigen [o und c], welche einer Verminderung von n günstig sind, während beziehungsweise die ungünstigen Merkmale, sowie die nicht entsprechenden Fluthhöhen in der vorletzten Columne mit [*] bezeichnet worden sind. — Die fehlenden Angaben über die Fluthhöhen wurden durch [—] ersetzt, welches Zeichen verstärkt wurde [▬], wo man aus der Vergleichung mit benachbarten Localitäten zu dem Schluss berechtigt war, dass die Fluthhöhe h des betreffenden Hafens für die I. Gruppe eine hohe, für die IIte aber eine niedrige sei.

I. Gruppe.

No.		n m	h	h	
2	Bayonne	0,836	—	—	B b
12	Rochefort	0,993	—	—	bb
20	L'Orient	0,990	2,24	*	bb
23	Port-Launay	1,205	—	▬	bbb
22	Brest	1,022	3,21	3,21	B
26	St-Malo	0,945	5,68	5,68	BB
27	Cancale	1,097	—	▬	BBb
29	Granville	0,890	6,15	6,15	B
33	Cherbourg	0,895	2,82	*	b
36	Carentan	0,857	—	—	bb
44	Boulogne	0,836	3,96	3,96	*
	Mittel	0,962	4,01		

II. Gruppe.

No.		n	h	h		
3	Arcachon	0,600	1,95	1,95	*	
13	La Rochelle	0,400	2,67	2,67	o	c
14	Les Sables d'Olonne	0,589	—	—	oo	c
16	St-Nazaire	0,747	2,68	2,68	o	
40	Le Havre	0,211	3,57	*	oo	c
42	Dieppe	0,579	4,40	*	oo	
45	Calais	0,752	3,12	3,12	oo	c
46	Dunkerque	0,776	2,68	2,68	oo	
	Mittel	0,582	3,01			

Selbst für den Fall, dass wir uns die Erdrinde ohne Erhebungen und somit von einem gleichmässig tiefen Meere bedeckt denken, würde — z. B. für einen Punkt des zwischen den Wendekreisen befindlichen Meeres — das Mittel aus den beiden Niveau's der Ebbe und der Fluth, welches wir sein dynamisches Niveau nennen wollen, höher sein als sein statisches Niveau. Als solches bezeichnen wir nämlich dasjenige ideale und seinem Begriff nach constante Meeresniveau, welches bloss durch die Erdattraction und die als Folge der stetigen Rotation auftretende Fliehkraft hervorgebracht würde, falls keine flutherzeugende Attraction des Mondes und der Sonne gegen das Wasser des Meeres stattfände. — In der That wäre auch auf der gleichförmig vom Meere bedeckten Erde derjenige Theil der Meeresfläche, auf dem sich das Wasser erhebt, stets kleiner als derjenige, welcher das für jene Erhebung erforderliche Wasser hergibt.

Die Fluth würde sich also sogar in diesem supponirten Falle mehr über das statische Niveau erheben, als sich die Ebbe unter dasselbe herabsenkte.

Etwas Aehnliches findet statt, wenn in Folge der Erhebung der Continente die Ebbe und Fluth eines Meeres von derjenigen, welche direct durch die Attraction der flutherregenden Gestirne erzeugt wird, abgeleitet ist, wie diejenige Fluthwelle, welche aus dem, im Süden von Africa nach Westen ziehenden Haupt-Fluthen-Strom sich nordwärts nach dem atlantischen Meere hin abzweigt. — So wie der sie erzeugende Wellenberg des Haupt-Fluthenstroms (wenn man eine hunderte von Meilen lange und breite und nur wenige Decimeter hohe Erhebung des Wassers so nennen darf) eine kleinere Breite hat, als das nach 6 Stunden an seine Stelle tretende Wellenthal, so wird auch der nach Norden fortschreitende Wellenberg der abgeleiteten Fluth eine geringere Breite haben, als das ihm folgende Wellenthal, und die Tiefe des letztern unter dem statischen Niveau ist daher auch hier kleiner als die Höhe des Wellenbergs über demselben.

Aber in weit höherem Grade findet diese Differenz da statt, wo die freie Entwickelung der Fluthwellenbewegung durch eine Verengung des Strombettes oder gar durch ihren Eintritt in eine Bai oder eine engere Bucht gehemmt wird, so wie überhaupt in der Nähe der Küsten, wo die Fluth sich weit höher erhebt als auf offenem Meer, so dass zwar wohl im Allgemeinen auch eine um so tiefere Ebbe auf dieselbe folgt, die Tiefe der letzteren jedoch stets hinter der Höhe der ersteren zurückbleibt, da jede auf die Küste geworfene Fluthwelle einen bedeutenden Theil ihrer lebendigen Kraft einbüsst und die Fortpflanzungsgeschwindigkeit der Fluthwelle stets bei Hochwasser grösser ist als bei eintretender Ebbe.

Während sich nun die Häfen der I. Gruppe, die

sämmtlich ein hohes Niveau, n, haben, theils vorherrschend durch eine hohe Fluthhöhe, h, auszeichnen, theils durch ihre Lage im Hintergrunde tiefeinschneidender Buchten oder Flussmündungen oder aber einer weit geöffneten Bai (wodurch meist auch die relativ höhere Fluthhöhe bedingt wird); finden wir die Häfen der II. Gruppe, die sämmtlich ein kleines Niveau n haben, dadurch ausgezeichnet, dass sie entweder überhaupt nur kleine Fluthhöhen, h, aufweisen, oder aber dadurch, dass sie theils nicht im Innern von Buchten, sondern in der Nähe des offenen Meeres, theils sogar an Stellen liegen, welche vielmehr eine convexe Krümmung gegen das Meer zeigen.

Die Betrachtung unserer Tabelle, welche für die beiden Gruppen die Fluthhöhen und die Merkmale der Lage und Gestalt der Häfen zusammenstellt, rechtfertigt demnach in ganz befriedigender Weise die Verschiedenheit der beobachteten Niveaus unter sich.

Allein die gleiche Anschauungsweise rechtfertigt auch die Thatsache, dass überhaupt das mittlere Niveau der französischen Häfen an dem fluthenreichen atlantischen Meere höher erscheint als dasjenige des fluthenlosen Mittelmeeres bei Marseille.

In der That ist Alles, was bisher zur theoretischen Begründung oder Verification einer statischen Niveaudifferenz zwischen dem atlantischen Ocean und dem Mittelmeer (d. h. einer solchen, die nicht eine Folge der Fluthen ist) angeführt wurde, — als: höherer Salzgehalt des Mittelmeeres, Differenz des mittleren Barometerstandes, Strömung in der sie verbindenden Meerenge — theils bestritten, theils völlig ungenügend, um eine auf $0,^{m}80$ steigende Differenz zu erklären.

Die dynamische Differenz dagegen erscheint als

eine theoretische Nothwendigkeit und wird sich zwischen allen fluthlosen und Fluthen zulassenden Meeren, sowie in verschiedenen Küstenpunkten desselben Meeres in Folge seiner Fluthen stets zeigen.

Es scheint mir daher die Ansicht Boden zu gewinnen, **dass die Niveau-Differenz des atlantischen und des Mittelmeeres überhaupt keine reelle, sondern nur eine scheinbare ist**, welche daher rührt, dass in allen Häfen an der ganzen atlantischen Küste Frankreichs die Fluth sich stets höher über das Niveau des Gleichgewichts der Gewässer erhebt, als die Ebbe unter dasselbe herabsinkt, wodurch sich das (aus der Beobachtung der Maxima und Minima als arithmetisches Mittel abgeleitete) mittlere Niveau sowohl für jeden einzelnen Hafen, als auch für das Mittel aus sämmtlichen Häfen zu hoch herausstellt.

Wenn diese Ansicht die richtige ist, so muss dasjenige mittlere Meeresniveau, das aus den zur Zeit der Quadraturen eintretenden Ebbe- und Fluthhöhen abgeleitet wird, niedriger sein als dasjenige, das die bisher vorzugsweise in Betracht gezogenen Fluthen zur Zeit der Syzygien ergeben. — Ebenso muss die Bestimmung des mittleren Niveaus an stark vortretenden Vorgebirgen — wo man freilich keine Seehäfen findet — sich dem wahren statischen Niveau mehr nähern, als das für die Tiefe der Buchten (die Baifluthen) gewonnene.

Auch die trigonometrische Bestimmung, welche Coraboeuf durch eine über die Pyrenäen gelegte Dreieckskette vornahm, führte ihn zu dem Schluss, dass eine Niveau-Differenz des biscayischen Busens und des Mittelmeeres nicht existire. — Seine Messung, deren Genauigkeit diejenige eines directen Nivellements freilich nicht erreichen konnte, schloss sich aber nicht an die Höhe

eines am Ufer stehenden Pegels an, sondern an das Niveau des offenen Meeres, wie es von einer Bergspitze aus an der Grenze des Horizonts gesehen wurde, in einer Stelle also, die immerhin viele Meilen vom Ufer entfernt war. — Das dynamische mittlere Niveau dieser Stelle konnte sich demnach in der That nicht so viel über das statische Niveau erheben, als diess an den Küsten der Fall ist. — Dieses Ergebniss bildet also eine Stütze der von uns vertretenen Ansicht, ohne mit dem neuesten Nivellement in Widerspruch zu stehen.

Das Mittelmeer erscheint sonach als ein ausgedehntes, von der Natur dargebotenes, vorzügliches **Limnimeter**, das die Schwankungen im Niveau der Meere ausgleicht und ihre wahre statische Höhe in kürzester Zeit und mit grosser Sicherheit feststellt.

Ich kann daher nicht umhin — entgegen der von Hrn. Prof. Plantamour und Hrn. Ingenieur Denzler ausgesprochenen Meinung — die Ansicht der französischen Ingénieurs géographes zu theilen, dass das Mittelmeer nicht nur für die Schweiz, sondern für Europa (sowie übrigens für die alte Welt überhaupt) als das richtige und gemeinsame Normal- und Fundamental-Niveau der Höhenbestimmungen sich darbiete.

Für die Schweiz vollends kommen zu dem angeführten allgemeinen noch zwei für sie speciell geltende Gründe hinzu, die bei solchen Fragen den Charakter eines entscheidenden Princips haben:

I. Den einen finde ich in der Thatsache, dass mehr als 4 Fünftheile des Umfanges der Schweiz von Staaten begrenzt sind, die entweder, wie Oestreich und Italien, durchaus auf das Mittelmeer als Basis ihrer Höhenbestimmungen angewiesen sind, oder die, wie Frankreich,

die Wahl haben zwischen beiden Meeren und die, bei dieser Wahl für das Mittelmeer sich entscheidend, mit vorzüglichen (Triangulations- und) Nivellirungs-Arbeiten vorangegangen*) sind, während die Schweiz auf der

---

*) Seit 2½ Jahrhunderten sind in verschiedenen Ländern, vorzüglich aber in Frankreich, grosse trigonometrische Vermessungen unternommen worden, welche das Verdienst dieser Nation um die geometrische Kenntniss ihres eigenen Landes sowohl als um diejenige der Erde auf die erste Stufe erheben, und welche nicht wenig dazu beigetragen haben, Frankreich während längerer Zeit par excellence zum Sitze der exacten Wissenschaften zu machen.

Nachdem Willebrord Snellius 1615 die trigonometrische Vermessung einer grösseren Distanz gelehrt hatte, verdanken wir:

1) 1669—71 der französischen Academie die Anregung zu der Gradmessung von Picard zwischen Paris und Amiens, deren zum ersten Male der Wahrheit nahe kommendes Resultat bekanntlich Newton ermuthigte, seine Untersuchungen über die allgemeine Gravitation wieder aufzunehmen.

2) Durch den franz. Minister Colbert unterstützt, unternahmen 1683 J. Dominique Cassini und De La Hire eine neue grosse Landesvermessung, welche, vorzüglich durch Colberts Tod unterbrochen, erst 1700 durch Jac. Cassini und den jüngeren de La Hire wieder aufgenommen, und 1718 vollendet wurde, und sich durch ganz Frankreich bereits von Dunkerque bis Collioure über 6° 19′ erstreckte. Das Stück nördlich von Paris ergab für die Länge eines Breitegrades 56960^{toises}, also mehr als dasjenige südlich von Paris, für das sich 57097^{toises} als Gradlänge ergaben. — Diess bildete den berühmten Widerspruch gegen die von Huyghens und Newton vertheidigte und durch Richers Pendelbeobachtung in Cayenne (1672) bestätigte Abplattung der Erde an den Polen. — Diess rief

3) die abermals von Frankreich ausgehende grossartige Erdvermessung hervor, die

1735—45 durch Bouguer und La Condamine in Peru und

1736 u. 37 durch Maupertuis und Clairaut in Lappland

ausgeführt, die Theorie der Abplattung jeden Widerspruch überwinden machte.

4) 1740 verifizirte Cassini de Thury (Enkel Dominic Cassini's) mit Lacaille die früheren Arbeiten und brachte die grosse Karte Frankreichs nahezu zur Vollendung, die 5 Jahre nach seinem 1784 erfolgten

kurzen nördlichen Grenzlinie mit 3 kleineren Staaten zusammenstösst, deren Gebiet nirgends bis zum Meere sich erstreckt, und deren bisherige Vermessungs-Arbeiten ohnehin keinen sicheren Anhaltspunkt darbieten.

II. Den andern entnehme ich einer Bemerkung, welche Hr. Ingenieur Denzler selbst gemacht hat.

Nicht nur ist es in der That das Mittelmeer, und das ebenfalls fluthlose, mit ihm zusammenhängende und durch genaue Nivellements leicht mit demselben zu vergleichende schwarze Meer, welches ausser dem Rhein alle unsere Flüsse aufnimmt: Donau-Inn, Tessin und Rhone — und letztere 2 nach kürzestem Laufe, der ein genaues Nivellement bis in unsere Berge hinein unge-

---

Tode dessen Sohn in 124 Blättern der National-Versammlung vorgelegt hat.

Doch blieb der Stachel einer mangelnden Uebereinstimmung der franz. Triangulation im Norden und Süden. So kam

5) unter dem Vorwande, die neue Maass-Einheit zu bestimmen, im III. Jahre der Republik, 1795, der Beschluss einer grossen neuen Gradmessung zu Stande, die schon

1792 von Delambre und Mechain begonnen, sich von Dünkirchen bis Barcellona über 9° 40′ erstreckte.

6) 1806 wurde von Biot und Arago ihre Verlängerung bis Formentera unternommen, wodurch die ganze Länge des gemessenen Bogens auf 12° 22′ gebracht wurde.

7) Die neueste französische Triangulation ist die

1818—24 unter Coraboeuf ausgeführte, an welche sich endlich

8) die erst 1860 beschlossene Nivellirung entlang den Verkehrsstrassen anschliesst, die sich, mehr durch technische Zwecke veranlasst, dennoch wiederum zur Grundlage von neuen theoretischen Gesichtspunkten gestaltet.

Gedenken wir noch der Messungen von La Caille am Cap, Le Maire's in Rom und der chinesischen unter Père Thomas, so müssen wir anerkennen, dass seit 2 Jahrhunderten die französischen Geometer und die Regierungen Frankreichs in Bezug auf ihre Beharrlichkeit und die Opfer, die sie den terrestrischen Messungen gewidmet haben, unbedingt den ersten Rang einnehmen.

mein erleichtert, — sondern es sind durch die grössere Nähe des Mittelmeeres auch die an dasselbe sich anschliessenden Höhenmessungen einem kleineren Fehler ausgesetzt, als bei deren Herleitung von der entfernteren Ost- und Nordsee; sei es, dass man durch Triangulation oder durch Nivellements zum Ziele gelangen wolle, sei es, dass man die störenden Einflüsse der Refraction oder der Ablenkung der Vertikalen durch die Anziehung der Gebirge ins Auge fasse.

In der That werden ja bei einer allmähligen Erhebung, z. B. auf dem langen Wege von der Nordsee nach dem Gotthard, die Angaben der Instrumente durch die anfangs freilich sehr schwache Ablenkung der Vertikalen gegen die Masse unserer Alpen stärker afficirt, sie lassen dessen Höhe um einen grösseren Betrag zu hoch erscheinen, als diess auf dem kürzeren Wege von Genua oder Venedig aus der Fall ist.

Auch die nunmehr ins Werk zu setzende Verbindung unserer schweizerischen Triangulation mit den zwei vorzüglichen norddeutschen Gradmessungen, der preussischen und der hannoveranischen, kann keinen Ausschlag zu Gunsten der Annahme des atlantischen Oceans als Fundamental-Niveau geben, da diese beiden Messungen selbst nicht gleichen Ausgangspunkt haben, die eine nämlich (wie die grosse russische) von der fluthlosen Ostsee (die den Vorzug des Mittelmeeres theilt), die andere aber von der Nordsee ausgeht, deren Fluthen einen — wenn auch vielleicht noch unbekannten, so doch leicht festzustellenden — Einfluss ausüben auf die Bestimmung ihres mittleren Niveaus, dessen Verschiedenheit von dem allgemeinen statischen Niveau ohne Zweifel auch dort nachweisbar sein wird.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen antiker Bronzen.

(Achte Fortsetzung.)

Meinem Wunsche entgegenkommend, zur Vergleichung mit keltischen Bronzen, auch ägyptische in den Kreis meiner Untersuchungen ziehen zu können, wurde mir vom Vorsteher des hiesigen Museums auf dankenswerthe Weise vergönnt, von zwei daselbst befindlichen ägyptischen Bronzen, Proben zur Analyse nehmen zu dürfen. Der verstorbene Hr. Friedr. Freudenberger, Kunstmaler, welcher viele Jahre in Aegypten zugebracht und daselbst mehrere Kunstreisen ausgeführt, hatte dem Berner Museum seine Sammlungen vermacht, in welchen mehrere von ihm selbst an Ort und Stelle erhobene Bronzen sich befanden. Leider waren die Gegenstände nicht etiquettirt, aber doch durch einen mit dem Worte „Theben“ bezeichneten Stein (die Ecke eines Sculpturwerkes) gewissermassen gekennzeichnet. Eine grössere Serie von 17 Bronzen aus den Hallstädter Gräbern, zu Ende der Vierziger Jahre durch Hrn. Prof. Gaisberger in Linz ausführlich gezeichnet, beschrieben und bekannt gemacht, ist mir von Hrn. v. Morlot überbracht worden, von denen acht in dieser Arbeit aufgeführt werden, und die übrigen dem 10. und Schlusshefte dieser Analysen aufbehalten werden müssen.

Die Gräber, aus welchen diese Gegenstände stammen, sind von Prof. Gaisberger aus ethnographischen Gründen als keltische bezeichnet worden, womit auch im Allgemeinen die Zusammensetzung der Bronzen übereinstimmt, indem dieselben weder Zink, noch Blei in

solchen Mengen aufweisen, dass des letzteren Beimengung eine absichtliche gewesen zu sein scheint.

Das Blei scheint also dem Volke, welches dieser Bronzen sich bediente, nicht als besonderes Metall bekannt gewesen zu sein, während dessen beträchtlicher Gehalt in griechischen, ägyptischen und auch in etruskischen Bronzen auf absichtlichen Zusatz und also Bekanntschaft mit diesem Metalle schliessen lässt. Da in den Hallstädter Gräbern nie silberne Gegenstände gefunden worden sind, wohl aber goldene, so deutet dieser Umstand auf einen ähnlichen Kulturzustand hin, wie er aus der Betrachtung der schweizerischen und mecklenburgischen Metallgegenstände der Bronzezeit sich ergibt.

Die im Folgenden aufgeführten Gegenstände sind mir zur Analyse übergeben worden: Von Herrn von Morlot: Nr. 161, 162, 168, 169, sowie 173 bis 180; von Herrn Desor: Nr. 163. 166, 167 und 170 bis 172; endlich Nr. 164 und 165 vom hiesigen Museum.

In analytischer Beziehung habe ich nur zu bemerken, dass das in Nr. 173 auftretende Wismuth nach Wöhler's Vorschrift als basisches Chlorid; und in Nr. 172 der Arsenik als arsens. Magnesiasalz bestimmt worden sind.

Folgende Bronzen kamen zur Analyse:

Nr. 161. Bronze von Meytet bei Annecy. Stück eines Erzkuchens aus einer antiken Gussstätte, woselbst Beile, Sicheln, Haarnadeln und Armringe sich vorfanden. Zur Analyse verwendet: 1,773 gem. Resultat:

Kupfer	88,79 %
Zinn	9,71 „
Silber	0,15 „
Eisen	0,20 „
Nickel	1,15 „

Nr. 162. Geschmolzene Bronze von Cortaillod. Herr Schwab fand auf dem Seegrunde ein zum Theile geschmolzenes Rad von Bronze, von welchem die Probe herstammt. Für die Analyse wurde ein Stück von 1,661 gr. abgesägt, welches zusammengesetzt war aus:

Kupfer	87,66 %
Zinn	9,47 „
Blei	2,14 „
Silber	0,06 „
Eisen	0,20 „
Nickel	0,47 „

Nr. 163. Erztropfen aus einem Graphittiegel. Ein ziemlich grosser Graphittiegel wurde im Herbste 1862 von Herrn Desor's Fischer aus dem Grunde des See's hervorgezogen und mir sammt einigen in demselben gefundenen Metallkörnern übersendet. Nach dem Reinigen des Tiegels vom Schlamm und den Seealgen, welche ihn einhüllten, fand sich im Innern, an den Wandungen und auf dem Boden ein Ueberzug von gelblichblauen Schlacken, in welchen noch einzelne Körner eines gelben Metalles staken, welche herausgelesen und analysirt werden konnten: 1,023 gr. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	81,45 %
Zinn	6,30 „
Blei	4,14 %
Silber	0,08 „
Eisen	0,34 „
Zink	7,69 „

Die untersuchten Schlacken enthielten: Kieselerde, Kalkerde, Zinkoxyd, Kupferoxyd und Bleioxyd, letztere drei in kleinen Mengen. Der Tiegel scheint also eher

als kleiner Ofen, denn als Tiegel gedient zu haben, wie die kieseligen Schlacken beweisen. Nach dem Zinkgehalte zu schliessen, gehört das Metall der römischen Periode an.

Nr. 164. Kleines Götterbild aus Aegypten. Das Bild war von Grünspan und einer Sandkruste so eingehüllt, dass es ganz unkenntlich war, und erst nach dem Reinigen durch Säuren und Blankscheuern mit Sand richtig gedeutet werden konnte. Es stellt den Osiris als Richter der Todten dar, und war zum Tragen oder Befestigen eingerichtet, da es mit zwei angegossenen Oehren und einem Stollen unter der Fussplatte versehen war. Letzterer wurde behufs der Analyse abgesägt, ohne dabei das Bild zu verletzen. Das Metall zeigte sich blassgelb. 2,362 gr. ergaben folgende Legierung:

Kupfer	85,52 %
Zinn	9,05 „
Blei	4,86 „
Eisen	0,17 „
Nickel	0,40 „

Nr. 165. Hohlgegossenes Bildwerk aus Aegypten. Während obiges massiv gegossen war, war dieser Gegenstand hohl gegossen und noch mit erdiger Kernmasse angefüllt, am obern und untern Ende abgebrochen, so dass es unmöglich ist, zu entscheiden, ob es ein Götterbild oder ein Ornament darstelle. Zudem ist das Metall, bei einer Linie Dicke, so durch und durch in kohlensaures Kupfer und Oxydul verwandelt, dass durch Befeilen an den Bruchkanten kaum Metallfarbe sichtbar wurde. Desshalb wurde auch eine am Ende angebrochene Probe nicht durch Reinigen mit Säuren, sondern nach Berzelius's Vorschrift durch längeres Erhitzen bis zum Glühen in einem Strome von trocknem

Wasserstoffgas zu Metall reduzirt, wobei, nebst Wasser, Spuren von Chlor, Schwefelantimon, Arsenik und Blei verflüchtigt wurden. 1,38 gr. fanden sich zusammengesetzt aus:

Kupfer	85,06 %
Zinn	2,57 „
Antimon	0,37 „
Blei	10,89 „
Eisen	0,71 „
Nickel	0,40 „

Nr. 166. Sichel aus dem Kanton Neuenburg. Dieser Gegenstand stammt aus einem Grabe. Er ist mit einer dicken Kruste bedeckt, welcke durch Befeilen verschieden gefärbte Schichten von grau, grün und roth zeigt, unter welcher der Metallkern verborgen ist. Eine abgesägte, durch Säuren gereinigte Probe wog 1,48 grm. und zeigte sich zusammengesetzt wie folgt:

Kupfer	93,35 %
Zinn	6,00 „
Silber	0,03 „
Eisen	0,19 „
Nickel	0,43 „

Nr. 167. Ringe von Auvernier. In der Station von Auvernier wurden von Hrn. Desor's Fischer über 150 fast genau gleiche Ringe gefunden, von circa 25 Millim. äusserm und 20 Millim. lichtem Durchmesser. Fünf wurden mir übersandt und zwei zur Analyse verwendet. 1,658 grm. waren zusammengesetzt aus:

Kupfer	85,26 %
Zinn	11,76 „
Blei	0,57 „
Antimon	0,53 „
Silber	0,11 „
Eisen	0,16 „
Kobalt	1,61 „

Nr. 168. Sichel von Mâcon. Stammt aus der Sammlung des Apothekers Lacroix. Es ist die Spitze einer Sichel, 35 Millim. lang und 22 Millim. breit, mit einem glänzenden Ueberzuge von Grünspan bedeckt, und scheint erst gussfertig und noch nie geschärft worden zu sein. 2,233 gr. durch Beizen gereinigtes Metall enthielten:

Kupfer	94,28 %
Zinn	5,14 „
Blei	0,6 „
Eisen	0,6 „
Nickel	0,46 „

Nr. 169. Blei von Clarens. Oberhalb Clarens wurde eine Bleiröhre, Rest einer römischen Wasserleitung, gefunden und mir davon ein Quadratzoll grosses Stück mitgetheilt. Dasselbe war zwischen 2 und 6 Millim. dick und von einer weissen Kruste von kohlensaurem und schwefelsaurem Bleioxyde überzogen. Das gereinigte Blei war weich und dehnbar. 5,739 grm. zur Analyse verwendet, zeigten dasselbe zusammengesetzt aus:

Blei	98,92 %
Zinn	0,79 „
Kupfer	0,10 „

Nr. 170 Dolchklinge aus der Mariera von Campeggine bei Parma. Bruchstück einer schön geformten zweischneidigen Waffe, der die Spitze fehlt und das Ende der Angel. Breite zwischen 24 und 27 Millim.; Dicke am Mittelgrat gemessen 4 Millim., an den Schneiden messerscharf, im Uebrigen schön erhalten und mit einem glänzenden, gelblichgrünen Ueberzuge bedeckt. 1,247 gr. gereinigten Metalles zeigten folgende Zusammensetzung: (Siehe Seite 130.)

VIII. Uebersicht der Zusammense

(Von

Nummer.	Gegenstände.		Kupfer.
161.	Erzkuchen v. Meytet bei Annecy.	v. Morlot.	88,79
162.	Erztropfen von Cortaillod.	„	87,66
163.	Bronzen aus einem Graphittiegel.	Desor.	81,45
164.	Osirisbild aus Aegypten.	Museum.	85,52
165.	Bildwerk aus Aegypten.	„	85,06
166.	Sichel aus einem Grabe.	Desor.	93,35
167.	Ringe von Auvernier.	„	85,26
168.	Sichel von Mâcon.	v. Morlot.	94,28
169.	Bleiröhre von Clarens.	„	0,10
170.	Lanzenspitze von Campeggine.	Desor.	85,38
171.	Spiegel aus einem Grabe bei Turin.	„	67,98
172.	Erztropfen von Varese.	„	86,03
173.	Metallregulus.	v. Morlot.	36,14
174.	Pickel mit Schaftlappen von Hallstadt	„	91,48
175.	Pickel aus dem alten Mann bei Salzburg	„	89,57
176.	Kelt mit Schaftlappen.	„	89,07
177.	Erztropfen aus der Ache bei Bruck.	„	99,58
178.	Bronzeknöpfchen.	„	85,19
179.	Zinnringe.	„	„
180.	Goldblättchen.	„	15,16

rschiedener antiker Bronzen.

180.)

	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.	Zink.	Gold.	Arsenik.
	0,20	1,15	„	0,15	„	„	„	„
14	0,20	0,47	„	0,06	„	„	„	„
13	0,34	„	„	0,08	„	7,69	„	„
96	0,17	0,40	„	„	„	„	„	„
99	0,71	0,40	„	„	0,37	„	„	„
	0,19	0,43	„	0,03	„	„	„	„
57	0,16	„	1,61	0,11	0,53	„	„	„
06	0,06	0,46	„	„	„	„	„	„
92	„	„	„	„	„	„	„	„
38	0,17	0,31	„	0,08	„	„	„	„
12	0,05	0,37	„	„	„	„	„	„
71	0,15	„	„	„	„	3,92	„	0,19
	1,62	„	„	„	Wismuth. 51,98	10,26	„	„
05	0,33	1,14	„	0,84	„	„	„	„
76	0,26	0,96	„	„	„	„	„	„
50	0,26	0,57	„	„	„	„	„	„
	0,42	„	„	„	„	„	„	„
70	0,19	0,54	„	0,16	„	„	„	„
10	0,49	„	„	„	„	„	„	„
	„	„	„	11,06	„	„	73,78	„

Kupfer	85,38 %
Zinn	13,68 „
Blei	0,38 „
Silber	0,08 „
Eisen	0,17 „
Nickel	0,31 „

Nr. 171. Spiegel aus einem Grabe bei Turin. Verschiedene 1 bis $1^1/_2$ Millim. dicke, auf einer Seite gussroh, auf der andern polirte, zum Theil noch spiegelnde, stellenweise mit Krusten von Grünspan bedeckte Bruchstücke, von denen einige, die dem Rande des Spiegels angehört haben mussten, Kreissegmente bilden, welche nach mehrmaliger Auftragung auf Papier und geometrischer Bestimmung des Mittelpunktes der Kreisbogen einem Radius von 8 Centimeter oder einem Kreis Durchmesser von 16 Centimeter, oder $5^1/_8$ Zollen ganz genau entspricht. Diese Randstücke zeigten auch einen der Peripherie gleichlaufenden vertieften Reif, der einer Randbreite von 7 Millim. entspricht Auf dem frischen, äusserst feinkörnigen Bruche ist das Spiegelmetall gelblich grau. die polirten Seiten stahlgrau. Das Metall ist so hart, dass es von einem guten Federmesser gerade noch geritzt wird und so brüchig wie Glas. Ein einem hiesigen geschickten Mechaniker zum Poliren übergebenes grösseres Bruchstück konnte nicht zu einem reinen Spiegel geschliffen werden, indem sich das Metall porös zeigte und matte dunkle Stellen zum Vorschein kamen, welche ein scharfes Spiegelbild unmöglich machten. 2,553 gr. durch Säuren gereinigten Metalles ergaben bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Kupfer	67,98 %
Zinn	24,48 „
Blei	7,12 „
Eisen	0,05 „
Nickel	0,37 „

Nach dem starken Bleigehalte zu schliessen, möchte ich den Spiegel für etruskisch halten.

Nr. 172. Erztropfen aus den Torfmooren von Varese. Ein noch ein Kohlefragment einschliessender unregelmässig geflossener Regulus von rein metallischer Oberfläche in gelber, grünlicher und röthlicher Farbe spielend, auf dem frischen Schnitte messinggelb. 2,045 gr. zeigten sich zusammengesetzt aus:

Kupfer	86,03 %
Zinn	4,00 „
Blei	5,71 „
Eisen	0,15 „
Zink	3,92 „
Arsenik	0,19 „

Nr. 173. Metallregulus? Er fand sich in Wien unter den Hallstädter Antiquitäten ohne Etiquette, noch nähere Bezeichnung des Ursprunges. War ein graulich-röthliches Metallkorn. Es wog 0,258 und bestand aus:

Kupfer	36,14 %
Wismuth	51,98 „
Zink	10,26 „
Eisen	1,62 „

Nach der Zusammensetzung scheint dieses Metallkorn ein modernes, auf unbekannte Weise in ein Antiquitätenkabinet verirrtes Produkt zu sein.

Nr. 174. Pickel mit Schaftlappen. Eine konische abgerundete Spitze von kreisrundem Querschnitte von 10 bis 11 Millim. Durchmesser und 14 Millim. Länge. War von Grünspan ganz überdeckt. 1,036 gr. gereinigten Metalles lieferten bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Kupfer	91,48 %
Zinn	5,16 „
Blei	1,05 „
Silber	0,84 „
Eisen	0,33 „
Nickel	1,14 „

Nr. 175. Pickel mit Schaftlappen aus dem alten Mann bei Salzburg. Scheint beim Salzbergbau gedient zu haben, welcher nach diesem Funde schon in der Bronzezeit muss betrieben worden sein. Die mir übergebene Probe war ein abgesägtes Stück und wog: 1,07 gr. Die Analyse ergab:

Kupfer	89,57 %
Zinn	8,45 „
Blei	0,76 „
Eisen	0,26 „
Nickel	0,96 „

Nr. 176. Kelt mit Schaftlappen. Aus dem Museum zu Klagenfurt; wurde im Jahre 1830 zwischen Hallstadt und dem Rudolfsthurme gefunden. Das mir übergebene Stück war abgesägt worden. 1,367 gr. wurden zur Analyse verwendet und erhalten:

Kupfer	89,07 %
Zinn	9,60 „
Blei	0,50 %
Eisen	0,26 „
Nickel	0,57 „

Nr. 177. Erztropfen aus dem Bette der Ache bei Bruck im Pinzgau. Geflossener Regulus von bräunlicher Farbe und rothem Bruche. 1,33 gr. ergaben folgende Zusammensetzung:

Kupfer	99,58 %
Eisen u. Nickel	0,42 „

Nr. 178. Bronzeknöpfchen. Hohle, calottenförmige, etwa 7 Millim. im Durchmesser haltende Knöpfchen mit in der Höhlung angegossenen Oehren zum Annähen; sie waren stark oxydirt, doch noch stellenweise bronzefarbig. 11 Stücke im Gewichte 1,457 gr. wurden analysirt und ergaben folgende Bestandtheile:

Kupfer	85,19 %
Zinn	13,22 „
Blei	0,70 „
Silber	0,16 „
Eisen	0,19 „
Nickel	0,54 „

Nr. 179. Zinnstäbchen und Ringe. Stark oxydirte Fragmente von Ringen und Stäbchen von 4 Millim. Durchmesser. Nach dem Reinigen und Aushämmern ergaben 0,998 gr. folgende Zusammensetzung:

Zinn	94,76 %
Blei	4,10 „
Eisen	0,49 „

Nr. 180. Goldblättchen aus einem Grabe von Hallstadt. Dünne gereifte Goldblättchen von unbestimmter Form. 0,267 gr. zeigten sich bei der Analyse zusammengesetzt aus:

Gold	73,78 %
Silber	11,06 „
Kupfer	15,16 „

Auf einen etwaigen Gehalt von Platin wurde bei der Analyse mit besonderer Aufmerksamkeit Rücksicht genommen, aber davon auch keine Spur wahrgenommen, so dass also dieses Gold mit demjenigen von Köknitz (Nr. 135) kaum gleichen Ursprung haben kann und eher aus Siebenbürgen als aus dem Ural nach Hallstadt gebracht worden sein kann.

C. v. Fischer-Oester.

Beitrag zur Kenntniss der Vertheilung der Wärme im Raum.

(Vortrag vom 5. März 1864.)

---

§ 1.

Bei Erörterung der Frage über die Temperaturabnahme nach oben ist vor Allem nöthig, das Mariotte'sche Gesetz nicht ausser Betrachtung zu lassen; dasselbe lehrt uns, dass die Volumina einer Gasart sich umgekehrt verhalten wie der auf dieselbe ausgeübte Druck, und dass die Dichtigkeit proportional ist mit dem Druck. Dieses Gesetz hat seine Gültigkeit, die Temperatur möge sein welche sie wolle. Ferner ist nicht zu vergessen, dass einer Reihe gleicher Barometerdifferenzen eine Reihe Luftschichten entspricht, die in Folge des Mariotte'schen Gesetzes in einer geometrischen Progression von unten nach oben zunehmen, und dass jede dieser Luftschichten

mit ihrem respectiven Barometerstand multiplicirt immer dieselbe Zahl giebt. Dieses wird anschaulicher, wenn man erwägt, dass man sich die Atmosphäre vorstellen kann, aus lauter dünnen Schichten bestehend, wo dem Barometerstand

$$B \text{ die Schicht } \frac{A}{B}$$

$$B' \text{ „ „ } \frac{A}{B'}$$

$$B'' \text{ „ „ } \frac{A}{B''} \text{ u. s. w.}$$

entspricht und wo

$$B \times \frac{A}{B} = A, \quad B' \cdot \frac{A}{B'} = A \text{ u. s. w.}$$

Der Werth von A ist das spec. Gewicht des Quecksilbers bei 0° (dasjenige der trocknen Luft zu 1 angenommen) multiplicirt mit der Höhe der Barometersäule bei 760^{mm}. Es ist desshalb nicht zu verwundern, dass der Laplace'sche Wärmecoefficient $\frac{(T+t)2}{1000}$ wo T und t die Temperaturen an der untern und obern Station bedeuten, bei barometrischen Höhemessungen nicht dasselbe Resultat giebt, wenn man die ganze Höhendifferenz auf einmal berechnet, als wenn man mehrere Zwischenstationen annimmt, die man separat berechnet und die einzelnen Resultate dann addirt; das Resultat der direkten Berechnung wird immer grösser sein als die Summe der partiellen Berechnungen.

Zwei Beispiele mögen dieses erläutern:

Es sei an einer untern Station der Barometerstand bei 0°, B = 700^{mm}, die Temperatur der Luft T' = 25° C., an der höhern Station b = 600^{mm}, t = 15° C., so ist die Höhendifferenz H

$$H = 1227{,}5 \left(1 + \frac{(25+15)2}{1000}\right) = 1325{,}7^{m}.$$

Es sei ferner $B = 600^{mm}$, $b = 500^{mm}$ bei 0^0,
$T = 15^0$, $t = 5^0$,
so ist

$$H = 1451{,}9 \left(1 + \frac{(15 + 5)\,2}{1000}\right) = 1509{,}9^m.$$

Oder $2679{,}4^m$ bei 0^0 geben eine corrigirte Höhe von
$1325{,}7 + 1509{,}9 = 2835{,}6^m$.
Berechnen wir diese Höhendifferenz direkt, so erhalten wir $B = 700^{mm}$, $b = 500^{mm}$,
$T = 25^0$, $t = 5^0$ und

$$H = 2679{,}5 \left(1 + \frac{(25 + 5)\,2}{1000}\right) = 2840{,}1^m.$$

Die Differenz der beiden Berechnungen ist $4{,}5^m$.

Ein noch auffallenderes Resultat giebt folgendes Beispiel:

Es sei $B = 600^{mm}$, $b = 500^{mm}$,
$T = +10^0$, $t = 0^0$,
so ist

$$H = 1451{,}9 \left(1 + \frac{(10 + 0)\,2}{1000}\right) = 1480{,}9^m.$$

Es sei ferner $B = 500^{mm}$, $b = 400^{mm}$,
$T = 0^0$, $t = -10^0$,
so erhalten wir

$$H = 1776{,}9 \left(1 + \frac{-10 \,.\, 2}{1000}\right) = 1741{,}3^m.$$

Setzt man aber $B = 600^{mm}$, $b = 400^{mm}$,
$T = +10^0$, $t = -10^0$,
so ist

$$H = 3228{,}8 \left(1 + \frac{(10-10) \,.\, 2}{1000}\right) = 3228{,}8^m,$$

während die beiden vorigen Höhen zusammen addirt
$1480{,}9 + 1741{,}3 = 3222{,}2^m$
geben, also $6{,}6^m$ weniger.

Diese Beispiele mögen genügen. Die Ursache der Differenz zwischen der direkten Berechnung und der

stufenweisen ist ganz einfach der Umstand, dass der Laplace'sche Wärmecoefficient $\frac{(T + t)\,2}{1000}$ ein arithmetisches Mittel ist, welches auf eine geometrische Progression angewendet wird, und daher kein richtiges Resultat geben kann, um so unrichtiger, je grösser die Barometer- und Thermometerdifferenz ist. Es liegt aber zugleich ein Beweis darin, dass die Abnahme der Wärme nach oben nicht in gleichen Distanzen geschieht, wie man bisher angenommen hat, sondern dass die Luftschichten, um welche man sich erheben muss, damit die Temperatur um 1° sinke, von Grad zu Grad an Höhe zunehmen, und zwar in dem Verhältniss, wie das Mariotte'sche Gesetz es fordert, damit die Höhe der einzelnen Luftschichten sich umgekehrt verhalte wie der auf sie ausgeübte Druck, woraus dann folgt, dass die Temperatur der einzelnen Luftschichten proportional sein muss mit ihrer Dichtigkeit, wohlverstanden im normalen Zustande der Atmosphäre. Dass bei entstandenen Störungen im Gleichgewicht derselben der Barometer allen diesen Schwankungen treulichst folgt, ist ein Beweis mehr von der Richtigkeit meiner Behauptung.

§ 2.

Man kann dem durch Anwendung des Wärmecoefficienten $\frac{(T + t)\,2}{1000}$ bei Barometermessungen erhaltenen Irrthum durch folgende Modification des Coefficienten zuvorkommen: Nenne ich H die auf Lufttemperatur corrigirte Höhendifferenz, P die uncorrigirte, T die Temperatur der untern Station nach Celsius, t die der obern, B und b die Barometerstände der untern und der obern Station auf 0° corrigirt, so ist

$$H = P\left(1 + \frac{(T + t)\,2}{1000} - \frac{(T - t)\,(B - b)}{1500000}\right)$$

Diese Formel auf die beiden, im vorigen Paragraphen gegebenen Beispiele angewandt, giebt für das erste anstatt

$$H = 2679{,}4\left(1 + \frac{(25 + 5)\,2}{1000}\right) = 2840{,}1$$

$$H = 2679{,}4\left(1 + \frac{(25 + 5)\,2}{1000} - \frac{(25 - 5)\,(700 - 500)}{1500000}\right)$$

$$= 2679{,}4\left(1 + \frac{60 - 2{,}66}{1000}\right) = 2833{,}0^{m},$$

für das zweite anstatt

$$H = 3228{,}8\left(1 + \frac{(10 - 10)\,2}{1000}\right) = 3228{,}8$$

$$H = 3228{,}8\left(1 + \frac{(10 - 10)\,2}{1000} - \frac{(10 + 10)\,(600 - 400)}{1500000}\right)$$

$$= 3228{,}8\,(1 - 0{,}00266) = 3220{,}3^{m}.$$

Die kleine Differenz 2833,0 anstatt 2835,6 im ersten Beispiel und 3220,3 anstatt 3222,2 im zweiten Beispiel rührt daher, dass in den beiden Beispielen ich die stufenweise Berechnung von 100 Millimeter zu 100 Millimeter gemacht habe und also ein noch immer etwas zu grosses Resultat habe erhalten müssen. Hätte ich die Berechnung nur von 10 zu 10 Millimeter des Barometerstandes gemacht, so hätte ich dieselben Zahlen erhalten wie diejenigen, welche der von mir corrigirte Wärmecoefficient bei direkter Berechnung giebt, nämlich 2833,0 im ersten und 3220,3 im zweiten Beispiel.

Die von mir angebrachte Modification des Wärmecoefficienten kann in allen Fällen unterlassen werden, wo die Barometerdifferenz der zu messenden Höhe weniger als 50 Millimeter beträgt, weil dann der zu vermeidende Fehler höchstens auf $^1/_2$ Meter ansteigt. Ferner muss ich ausdrücklich erwähnen, dass diese Modification

durchaus nicht präjudicirt auf die Richtigkeit oder Unrichtigkeit des Coefficienten, mit dem die Differenz der Logarithmen der Barometerstände multiplicirt werden muss, um die auf Lufttemperatur uncorrigirte Höhendifferenz zu erhalten. Laplace nahm ihn ursprünglich zu 18336 an; Ramond vermehrte ihn auf 18393; diese Zahl wird auch noch in Wolfs Taschenbuch für Mathematik 1860 empfohlen, während im neuesten Annuaire des Longitudes der Coefficient 18336 noch gebraucht wird. Es scheint mir in der That folgerichtiger, diesen letzten zu erhöhen, weil er auf trockene Luft basirt ist, während dieselbe immer mehr oder minder feucht ist, und die deshalb von Laplace bewerkstelligte Erhöhung des Wärmecoefficienten $^1/_{266/6}$ auf $^1/_{250}$ zu diesem Zwecke nicht zu genügen scheint. Da nun die von mir angebrachte Rectification des Wärmecoefficienten die erhaltenen Höhen um etwas vermindert, so möchte es angemessen sein, wenn man den Coefficienten 18336 anstatt auf 18393 auf 18400 erhöht, bis man die wahre Correction für die Feuchtigkeit gefunden haben wird.

§ 3.

Die Methode, mit welcher man gewöhnlich die Höhe zu berechnen sucht, um welche man sich erheben muss, damit das Thermometer um 1° sinke, datirt von Saussure und besteht darin, dass man die Höhendifferenz zweier Orte durch die Temperaturdifferenz theilt. Schon Saussure bemerkte, dass die so erhaltenen Resultate im Sommer von denen aus Winterbeobachtungen erhaltenen um $^1/_3$ differiren können, so wie die aus am Tage gemachten Beobachtungen erhaltenen von solchen in nächtlichen Stunden erhaltenen ebenfalls um circa $^1/_3$ verschieden sind, d. h. im Sommer sind sie kleiner als im Winter, bei Tage kleiner als bei Nacht. Man kann

daher folgerichtig nur solche Resultate mit einander vergleichen, die aus gleichzeitigen Beobachtungen, oder solche, die aus der Differenz der mittlern Temperatur zweier Orte, getheilt in die Höhendifferenz derselben, erhalten worden sind. Beide Methoden geben indessen nur ein arithmetisches Mittel, das um so grösser werden muss, je grösser die Barometerdifferenzen der beiden Stationen sind, weil die, gleichen Barometerdifferenzen entsprechenden, Luftschichten nach oben immer grösser werden. Man erfährt dadurch nicht die Höhe, bei welcher man sich z. B. in Genf im Mittel erheben muss, damit die Temperatur um 1° abnehme, oder diejenige, bis zu welcher man sich auf dem St. Bernhard erheben muss, damit dieses geschehe, sondern nur das Mittel dieser beiden ganz verschiedenen Höhen; also gar nichts, das uns irgend nützlich oder interessant sein kann. Um die beiden Werthe für Genf und St. Bernhard z. B. zu erhalten, muss man nicht die Höhendifferenz dieser Stationen durch die Temperaturdifferenz theilen, sondern die, die Höhendifferenz bedingende Differenz der Barometerstände auf beiden Stationen muss durch die Temperaturdifferenz getheilt werden. Nenne ich $\frac{B - b}{T - t} = Q$ und die Höhe der Luftschicht, um welche man sich erheben muss, damit das Thermometer um 1° sinke = P, so ist $P = (\lg B - \lg (B - Q))\, 18393$, wobei B der Barometerstand des Ortes ist, von welchem man den Werth der Temperaturabnahme nach oben zu wissen wünscht.

Auf diese Weise erhielt ich für die Stationen Genf und St. Bernhard aus den meteorologischen Tabellen der Bibliothèque universelle, Jahrg. 1845, für dieses Jahr für P folgende Zahlen, indem ich die monatlichen Mittel der Barometer- und Thermometerstände der Rechnung zu Grunde legte:

für	Genf.	St. Bernhard.
Januar	197,6m	258,3m
Februar	201,7	264,3
März	172,2	224,1
April	138,8	179,7
Mai	138,5	179,7
Juni	135,9	174,5
Juli	131,2	168,4
August	134,8	173,6
September	141,4	181,8
October	186,5	240,8
November	158,4	205,0
December	151,6	197,0
Jahresmittel	154,8	200,3

Addirt man diese beiden Jahresmittel und theilt durch 2, so hat man $\frac{154,8 + 200,3}{2} = 177,5^m$ oder bis auf $^1/_2{}^m$ denselben Werth, welchen man erhält, wenn man auf die gewöhnliche Weise verfährt, nämlich wenn man die Höhendifferenz durch die Temperaturdifferenz theilt.

$$\frac{2080}{11,68} = 178,0^m.$$

Man begreift daher, warum der Mittelwerth, den man für den Rigi erhalten muss, kleiner ist als der für den St. Bernhard und dieser kleiner ist als der für den Col de Géant oder noch grössere Höhen, und dass es nicht nöthig ist, um diese Differenzen zu erklären, sie ungünstiger Witterung, oder einer warmen Luftzügen ausgesetzten Lokalposition für die Beobachtungsinstrumente zuzuschreiben (vid. Kämtz Vorlesungen über Meteorologie pag. 243 und Müller Physik II, pag. 653).

§ 4.

Wer damit einverstanden ist, dass der Höhenwerth für 1° Temperaturabnahme (= P im vorigen Paragraph) erhalten wird, wenn man die Barometerdifferenzen zweier Stationen durch deren Temperaturdifferenzen theilt, muss auch zugeben, dass dieses uns das Mittel an die Hand giebt, die Anzahl der verschiedenen Wärmegrade für die Höhe der ganzen Atmosphäre zu finden. Denn wenn B und b die Barometerstände zweier Stationen und T und t die Lufttemperaturen an denselben bezeichnen, so ist $\frac{B-b}{T-t} = Q$ und $\frac{B}{Q}$ giebt die Anzahl der Grade für die ganze Höhe der Atmosphäre und $-\left(\frac{B}{Q} - T\right)$ giebt die Temperatur an der äussersten Grenze der Atmosphäre. Da $B : b = \frac{B}{Q} : \frac{b}{Q}$, so liegt darin auch der Beweis, dass die Wärme der einzelnen Luftschichten mit deren Dichtigkeit proportional ist.

Wenn man Zweifel haben kann, ob dadurch ein richtiges Resultat erhalten wird, wenn man diese Methode auf vereinzelte Fälle anwendet, weil momentane Perturbationen die Temperatur an der obern und untern Station ausser Verhältniss erhöhen oder vermindern können, so müssen dieselben verschwinden, wenn man monatliche Mittel der Barometerstände und der Temperaturen beider Stationen der Rechnung zu Grunde legt, weil dann die momentanen Perturbationen keinen Einfluss mehr haben und man es mit dem normalen Zustande der Atmosphäre zu thun hat.

Ich habe auf diese Weise aus den monatlichen Mitteln der Barometer- und Thermometerstände vom St. Bernhard und Genf, wie ich sie aus den meteorologi-

schen Beilagen der Bibliothèque universelle von 1845 erhielt, die Mittel-Temperaturen an den äussersten Grenzen der Atmosphäre berechnet und folgende Zahlen erhalten:

für	Januar	—39°,1 C.	Juli	—41°,0 C.
	Februar	—41°,4	August	—42°,3
	März	—42°,6	September	—39°,6
	April	—46°,7	October	—32°,0
	Mai	—45°,3	November	—43°,2
	Juni	—40°,5	December	—48°,2

Jahres-Mittel aus Addition —41°,8
do. aus Berechnung —41°,59

Ein richtiges Jahresmittel wird natürlich erst aus einer langen Reihe von jährlichen Beobachtungen erhältlich sein.

Um zu zeigen, bis zu welchem Grad Einzelnbeobachtungen von dieser Mittelzahl abweichende Resultate geben können, sei hier erwähnt, dass ich die Temperatur an der äussersten Grenze der Atmosphäre am 1. Juli und 1. Februar 1845 also fand:

		am 1. Juli:	am 1. Februar:
9 Uhr	Morgens	—36°,1	—55°,7
12 „	Mittags	—37°,0	—56°,7
3 „	Nachmittags	—31°,9	—62°,6
9 „	Abends	—27°,0	—66°,5

Das Minimum der Kälte —27°,0 ist um 14°,8 unter dem Mittel von —41°,8, während das Maximum —66°,5 um ebenso viel darüber ist.

Um zu zeigen, dass hier ein Gesetz vorwaltet, welches sich nicht nur auf die geographische Breite von Genf bezieht, sei bemerkt, dass wenn man die Temperatur in den obersten Regionen der Atmosphäre über Paris im Sommer aus den bei der GayLussac'schen Luft-

fahrt erhaltenen meteorolog. Beobachtungen berechnet, man auch —40°,2 erhält (die gefundene Höhe war 6979m T = +30°,8, t = —9°,5 Cels. Vid. Pouillet phys. II, p. 658).

Ein ähnliches Resultat erhält man aus Wahlenbergs meteorologischen Beobachtungen auf dem Sulitelma in Lappland am Polarkreise

Barom. B = 308,8 Linien, Temp. T = +11° R.
b = 274,6 „ t = +6° R.

Daraus erhält man eine Temperatur von —42°,6 C. für die obersten Regionen der Atmosphäre.

Dieses giebt aber auch den Beweis, dass je kälter die Regionen sind, in denen man die Untersuchungen anstellt, desto grösser der Höhenwerth sein muss für 1° Temperaturverminderung; dazu geben Belege die Werthe, die Atkinson für Edinburgh angiebt, und welche Prof. Horner in seinen meteorolog. Untersuchungen auf dem Rigi anführt (Schweiz. Denkschrift I. 2, pag. 170); ferner mehrere Angaben in Wahlenbergs Schrift (Messungen in Lappland), woraus auch obiges Citat des Sulitelma genommen ist.

Es scheint aus Obigem zu folgen, dass in den obersten Regionen der Atmosphäre eine Temperatur sein muss, deren Mittel bei —40° C. herumschwankt.

§ 5.

Wenn man zur Ueberzeugung gekommen ist, dass die Temperatur der Luft im normalen Zustande der Atmosphäre proportional ist mit deren Dichtigkeit, so braucht es keine grosse Anstrengung der Phantasie, um zu dem Schlusse zu gelangen, dass die Sonnenstrahlen bei dem Durchgange durch die verschiedenen Schichten der Atmosphäre in Verhältniss der Dichtigkeit derselben

absorbirt werden und dieselben erwärmen; dadurch wird die nach oben abnehmende Wärme erklärt, ohne dass man zur Ausstrahlung der Wärme der obern Erdschichte seine Zuflucht nehmen muss; — dadurch wird erklärt, warum im Winter in den Bergregionen es öfters vorkommt, dass im Thale eine grössere Kälte als in den höhern Regionen herrscht, wenn das Thal in Nebel gehüllt ist, während in einer gewissen Höhe man sich des Sonnenscheins erfreut. (Man vergleiche den 1. Band der Denkschriften der Schweiz. Naturforscher, 2. Abtheilung, pag. 170, wo dieser Unterschied zwischen Rigikulm und Zürich 6° betrug). Die Theorie der Strahlung ist meines Erachtens nicht genügend, dieses zu erklären.

Für die von mir verfochtene Ansicht sprechen ferner sowohl die schon von Saussure angestellten actinometrischen Versuche auf dem Col de Géant und in Chamounix (vergleiche dessen Reisen § 2052) als auch die in neuerer Zeit von Pouillet in Paris gemachten.

Saussure fand, dass der Unterschied zweier Thermometer, wovon eines im Schatten, das andere der direkten Sonne ausgesetzt war, auf dem Col de Géant im Mittel weniger betrug (1°,723) als in Chamounix, wo dieser Unterschied 2°,063 ausmachte; ferner dass das Minimum dieser Unterschiede sowohl auf dem Col de Géant als in Chamounix am Mittag statt hat, und dass er am grössten in den Stunden ist, wo die Sonne dem Horizont nahe ist.

Die actinometrischen Versuche von Pouillet, die nur in der Ebene stattfanden, ergaben auch ein ähnliches Resultat. Während die Saussure'schen Experimente die bei verdünnter Luft geringere Absorption herausstellen, zeigen die actinometrischen Versuche von Pouillet die Effekte der Absorption auf die Intensität der Sonnen-

strahlen; durch je dichtere Luftschichten sie gehen und je länger sie darin verweilen, desto geringer wird ihre Intensität.

Beide Versuche zeigen: 1) dass die grösste Intensität der Sonne und die geringste Absorption am Mittag statt hat; 2) dass erstere abnimmt und letztere zunimmt, je mehr sich die Sonne dem Horizont nähert. Saussure's Versuch zeigt, dass auf hohen Bergen die Absorption geringer ist als in der Ebene, und umgekehrt die Intensität grösser. Die Zahlen, die Saussure für die Differenz der Absorption in Chamounix und auf dem Col de Géant giebt, sind zwar nicht ganz den Barometerständen oder der Dichtigkeit proportional; allein ich glaube, seine Versuchsreihen sind zu kurz, als dass man darauf einen definitiven Schluss basiren könnte; ferner ist zu bemerken, dass er das Mittel für Chamounix aus 6 Beobachtungsstunden nahm, während das vom Col de Géant aus 8 Stunden erhalten wurde.

Da der Stand der Sonne über dem Horizont und die Dichtigkeit der Luftschichten, durch welche die Sonnenstrahlen dringen, die Hauptfaktoren der Intensität und der Absorption der Sonne zu sein scheinen, so kann man dieselben für die verschiedenen Tagesstunden sowohl als für verschiedene Gegenden berechnen, wenn man diejenige, wo die Sonne im Zenith steht, am Meeresstrand oder bei 760^{mm} des Barometers als Einheit annimmt. Nenne ich die Intensität J, die Absorption A, die Sonnenhöhe s, den Barometerstand B, so ist dann

$$J = \frac{B}{760^m} \cdot R \cdot \text{Sin} \cdot s \qquad \text{und}$$

$$A = \frac{B}{760^m} \cdot \frac{R}{\text{Sin } s}$$

Daraus erhält man, wenn B = 760^{mm}

		Absorption	Intensität	
bei	90°	= 1,000	1,0000	90° = 1,00
	85°	= 1,0038	0,9961	
	80°	= 1,0154	0,9848	
	75°	= 1,0353	0,9659	
	70°	= 1,0641	0,9396	
	65°	= 1,1033	0,9063	65° = 0,903
	60°	= 1,1547	0,8660	
	55°	= 1,2207	0,8191	54° = 0,809
	50°	= 1,3054	0,7660	
	45°	= 1,4142	0,7071	45° = 0,707
	40°	= 1,5557	0,6427	37° = 0,601
	35°	= 1,7434	0,5735	
	30°	= 2,0000	0,5000	30° = 0,5000
	25°	= 2,3662	0,4226	
	20°	= 2,9238	0,3420	24° = 0,406
	15°	= 3,8637	0,2588	18° = 0,309
	10°	= 5,7587	0,1736	12° = 0,207
	5°	= 11,473	0,0871	6° = 0,104

Man sieht aus der letzten Colonne, dass von 90° bis 65° Sonnenhöhe die Intensität sich nur um 0,1 vermindert, von da bis 54° wieder 0,1 u. s. w. bis vom 30sten Grad weg alle 6 Grad eine Verminderung von 0,1 der Wärmeintensität eintritt. — Man begreift, dass darin der hauptsächlichste Grund liegt, warum unter den Tropen die tägliche Temperatur fast nicht verschieden ist von der mittleren jährlichen; und warum die Schneegrenze vom Aequator bis zum 20. Grad Breite nicht mehr als 600 Fuss fällt, während dieses Fallen vom 46. bis zum 67. Grad nördl. Br. 3700 Fuss beträgt, wie Wahlenberg schon bemerkte. (Vid. dessen Bericht über Messungen in Lappland pag. 60.)

Man sieht aber auch daraus, wie es möglich ist, dass in Enonteki unter dem 68. Breitengrade die mittlere Temperatur eines Sommertages noch 16° betragen kann. Leider fehlt mir der Raum, um dieses Alles mit Zahlen zu unterstützen.

Ich will zum Schlusse nur noch darauf hinweisen, dass die schon von Saussure hervorgehobene Thatsache der geringern Temperaturdifferenz zwischen Winter und Sommer, zwischen Nacht- und Tagzeit, auf grossen Höhen verglichen mit der Ebene, und die daherige Vergrösserung des Werthes der Höhe für 1° Temperaturveränderung — dass dieses beides nur von der Intensität der Sonnenwärme abhängt, wie aus folgender kleinen Tabelle ersichtlich ist; ebenso, dass der Werth der Höhe für 1° Temperaturabnahme gegen Norden zu nothwendig wachsen muss, wie er auch wächst, wenn man sich auf den Bergen erhebt

Die erste Verticalcolonne giebt eine Reihe Barometerstände, die von 10 zu 10^{mm} distanzirt sind; neben denselben stehen (in der zweiten Reihe) Temperaturgrade, die ich als das Ergebniss des Maximums der Intensität der Sonnenstrahlen annehme: die folgenden Reihen, die mit 0,9, 0,8 u. s. w. überschrieben sind, enthalten die um je $^1/_{10}$ verminderten Wärmegrade. Darüber stehen die Grade der Sonnenhöhen, bei welchen die Intensität der Wärme um je 0,1 vermindert wird.

Man sieht daraus, dass bei 1,0 Intensität auf 100^{mm} des Barometers 10 Wärmegrade gehen, bei 0,9 Intensität noch 9 Wärmegrade, bei 0,8 noch 8 Grade u. s. w., dass also mit der Abnahme der Wärmeintensität der Höhenwerth für 1° Temperaturverminderung zunehmen muss. — Man sieht aber auch daraus, dass wenn bei einem Barometerstand von 760^{mm} die Differenz von 0,1

an Intensität der Sonne 4 Grad Wärme ausmacht, dieses bei 660^{mm} nur noch 3 Grad beträgt.

Anzahl Millimeter auf 1° Celsius.	mm 10	mm 11,1	mm 12,5	mm 14,2	16,6	mm 20,0	25	33,3	50	100
Sonnenhöhe	90°	65°	54°	45°	37°	30°	24°	18°	12°	6°
Intensität	1	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1
760^{mm}	40°	36°	32°	28°	24°	20°	16°	12°	8°	4°
750	39°	35,1	31,2	27,3	23,4	19,5	15,6	11,7	7,8	3,9
740	38°	34,2	30.4	26,6	22,8	19.0	15,2	11,4	7.6	3,8
730	37°	33.3	29,6	25,9	22.2	18,5	14,8	11.1	7,4	3,7
720	36°	32,4	28.8	25,2	21.6	18.0	14,4	10.8	7,2	3,6
710	35°	31,5	28,0	24,5	21,0	17,5	14,0	10,5	7,0	3,5
700	34°	30,6	27,2	23,8	20,4	17,0	13,6	10,2	6,8	3,4
690	33°	29,7	26,4	23,1	19,8	16,5	13;2	9,9	6.6	3.3
680	32°	28,8	25,6	22,4	19,2	16,0	12.8	9,6	6,4	3,2
670	31°	27,9	24,8	21,7	18,6	15,5	12,4	9,3	6,2	3,1
660	30°	27°	24°	21°	18°	15°	12°	9°	6°,0	3°

M. Zwicky.

Ueber Ableitung von Kristallformen.

(Vorgetragen den 16. April 18^{7}4.)

Nehmen wir ein beliebiges Polyeder, so giebt es immer ein anderes, bei welchem die Anzahl der Flächen und Ecken vertauscht gleich ist der Anzahl der Flächen und Ecken des ersten, die Anzahl der Kanten aber in beiden Polyedern gleich gross ist. Unter der gegebenen Voraussetzung erhellt die gleiche Anzahl der Kanten aus dem Euler'schen Satz: $e + f = k + 2$. Solche Polyeder heissen zugeordnet, polar.

So z. B. hat das Oktaeder 8 Fl., 6 Eck. u. 12 Kanten,
das Hexaeder 6 Fl., 8 Eck. u. 12 Kanten,
also ist das Hexaeder die Polarform des Oktaeders und umgekehrt.

Aus einem Polyeder können wir uns seine Polarform auf verschiedene Weise entstanden denken; wenn man aber diese Theorie auf Kristallformen anwenden will, so sind nur diejenigen Methoden zulässig, welche auf die Achsenverhältnisse der verschiedenen Systeme Rücksicht nehmen.

Es sei gegeben ein regelmässiges Hexaeder. Wir nehmen in jeder Fläche den Mittelpunkt und legen durch je 3 dieser Punkte Ebenen, wodurch die Ecken des Hexaeders gerade abgestumpft werden; es entsteht ein regelmässiges Oktaeder, das mit der Grundform dieselben Achsen hat. Oder wir legen durch jede Ecke des Hexaeders eine Ebene, gleich geneigt gegen die 3 anstossenden Flächen, so entsteht ebenfalls ein regelm. Oktaeder. Auf analoge Weise kann man vom Oktaeder zum Hexaeder übergehen.

Als Anhaltspunkt für Nachfolgendes ist noch zu erwähnen: Theilt man jede Oktaederfläche vom Mittelpunkte aus in 3 congruente Deltoide und lässt nun je 4 an derselben Ecke anstossenden Theile um diese Ecke sich gleichmässig drehen, bis sie erweitert in eine Ebene sich ausbreiten, welche auf einer Achse senkrecht steht, so entsteht ein regelmässiges Hexaeder. In der That giebt es nun eine Kristallform, welche diesen Uebergang darstellt.

Wenn man nur auf die geometrische Form Rücksicht nimmt, so lässt sich die Polarform auch ableiten, wenn man gewissen Flächen der Grundform Pyramiden aufsetzt und entsprechende Ebenen erweitert, bis andere verschwinden.

Die Polarform jeder (doppelt) n-seitigen Pyramide ist ein n-seitiges Prisma; die Polarform jeder einfachen n-seitigen Pyramide ist wieder eine n-seitige Pyramide, welche mit der ersten in diagonaler (alternirender) Stellung construirt werden kann.

Ich möchte folgenden Satz zur Untersuchung vorlegen: der Uebergang von einer Grundform zu ihrer Polarform scheint ein leitendes Prinzip in der Gestaltung der einfachen vollflächigen Kristallformen zu sein, und speziell können bei dem tesseralen System die Holoeder als Uebergangsstufen zwischen Oktaeder und Hexaeder betrachtet werden. Das Letztere stimmt vollkommen überein mit der Entwicklung der Parameterverhältnisse.

Es sei also gegeben das regelm. Oktaeder O, die Achsen haben das Verhältniss 1 : 1 : 1. Wenn man den Oktaederflächen gleiche regelmässige Pyramiden aufsetzt, so hat man das Triakisoktaeder, in seinen Hauptumrissen noch der Grundform ähnlich, und es kommen die Kanten des letztern auch noch als Kanten des neuen Körpers vor. Jede Fläche geht noch durch eine Kante der Grundform, und daher ändert sich nur ein Parameter, man hat das Parameterverhältniss m : 1 : 1, das Zeichen ist mO. Es ist dies offenbar die geringste Aenderung, welche mit dem Oktaeder kann vorgenommen werden. An dem Triakisoktaeder erscheinen 8 neue Ecken, es sind dies die Ecken eines regelm. Hexaeders, welches gleichsam aus dem Oktaeder herauswächst, und dessen Achsen in Bezug der Richtung mit denjenigen des letztern zusammenfallen. Bei der Grundform selbst kann das Hexaeder

*) Die Abbildungen der hier besprochenen Körper finden sich in jedem Lehrbuch der Kristallographie.

als eingeschrieben betrachtet werden. Lassen wir die 8 neuen Ecken an den trigonalen Zwischenachsen weiter heraustreten, also das Hexaeder weiter herauswachsen, so dass je 2 an derselben Oktaederkante anliegenden Flächen in eine Ebene fallen und dieselbe mit einer Achse parallel wird, so erscheint das Rhomben-Dodekaeder ∞O; die Formel m : 1 : 1 ändert sich in ∞ : 1 : 1. Algebraisch betrachtet, ist diese Form ein specieller Fall der vorigen; aber dadurch, dass m in ∞ übergeht, reduzirt sich die Anzahl der Flächen auf die Hälfte, und was das Wichtigste ist, wir erhalten eine ganz bestimmte Form, was bei mO nicht der Fall ist.

Das Rhomben-Dodekaeder hat ebenfalls die Ecken eines Oktaeders und eines Hexaeders. Das Oktaeder ist so weit zurückgetreten, oder vielmehr das Hexaeder ist so weit herausgewachsen, dass die Kanten des erstern nur noch als die längern Diagonalen der Rhomben erscheinen; dagegen treten die Kanten des Hexaeders als die kürzern Diagonalen der Rhomben auf. Diese Anschauungsweise rechtfertigt sich durch die Erscheinung, dass z. B. beim Granat die Flächen des Dodekaeders oft nach dieser Richtung gestreift sind.

Die nächst folgende Stufe ist nun diejenige, bei welcher 2 Parameter geändert werden und zwar vorerst gleichmässig; das Verhältniss ist daher m : m : 1. Die Oktaederkanten sind nicht mehr da, sie werden gleichsam nach auswärts gebrochen; statt der 3 Dreiecke von mO erscheinen 3 Deltoide, und man erhält das Deltoid-Ikositetraeder mOm. Dieser Körper hat ebenfalls die Ecken eines regelm. Oktaeders und Hexaeders, aber es erscheinen 12 neue Ecken, die Endpunkte der rhombischen Zwischenachsen. Die Kanten des Hexaeders treten gleichsam auch als gebrochene Linien auf, wenn man sich so ausdrücken darf.

Das Deltoid-Ikositetraeder stellt die oben schon erwähnte direkte Uebergangsstufe zwischen Oktaeder und Hexaeder dar.

Nun lassen wir die beiden Parameter sich ungleich ändern, was auf die Formel m : n : 1 führt, d. h. wir entfernen jede der 8 Hexaeder-Ecken gleichmässig weiter auswärts, oder aber wir lassen die gebrochenen Oktaeder-Kanten in ihrer Lage sich ändern. Die 4 Punkte, welche bei mOm die Ecken eines Deltoids bildeten, liegen dann nicht mehr in derselben Ebene, und es erscheinen statt jedes Deltoids 2 congruente Dreiecke; man erhält das Hexakis-Oktaeder mOn.

Algebraisch betrachtet hat dieser Körper das allgemeine Parameterverhältniss aller vollflächigen Gestalten dieses Systems, denn je nachdem m und n verschiedene Werthe annehmen, erhält man die übrigen Formen; physikalisch hat aber dieser Körper keine so grosse Bedeutung.

Geht m in ∞ über, so ist das Parameterverhältniss ∞ : n : 1, und es fallen dann je 2 Dreiecke des Hexakis-Oktaeders (rechts und links von der gebrochenen Oktaederkante) in eine Ebene, so dass die Anzahl der Flächen auf die Hälfte reduzirt wird. Die neue Gestalt ist das Tetrakis-Hexaeder ∞On. Das Hexaeder ist nun so weit ausgebildet, dass seine Kanten als Kanten des Körpers zu Tage treten. Das Tetrakis-Hexaeder kann als ein Hexaeder mit aufgesetzten regelm. Pyramiden betrachtet werden, und es steht offenbar zu dem Hexaeder in einem ganz ähnlichen Verhältniss, wie das Triakis-Oktaeder zum Oktaeder. Diese Form hat die Ecken eines regelm. Oktaeders, Hexaeders und Tetraeders.

Lassen wir endlich auch n in ∞ übergehen, d. h. lassen wir bei ∞On je die an derselben Oktaederecke anstossenden 4 Flächen sich drehen, dass sie erweitert

sich zu einer Ebene ausbreiten, welche auf der betreffenden Achse senkrecht steht und mit den beiden andern parallel ist, so erhalten wir das Hexaeder ∞O∞, dessen Parameterverhältniss ∞ : ∞ : 1.

Stellen wir zur Vergleichung die Parameterverhältnisse der 7 Formen zusammen:

O	1 : 1 : 1
mO	m : 1 : 1
∞O	∞ : 1 : 1
mOm	m : m : 1
mOn	m : n : 1
∞On	∞ : n : 1
∞O∞	∞ : ∞ : 1.

Es stellt sich heraus, dass diese Reihe combinatorisch geordnet ist, oder dass diese (nicht lineare) Reihenfolge der Körper die natürliche ist. Man kann somit Oktaeder und Hexaeder als die Endglieder und die übrigen vollflächigen Gestalten als Uebergangsformen betrachten, und zwar stellen letztere alle möglichen Formen zwischen Grund- und Polarform dar; von einer Form zur nächsten wird immer nur ein Parameter geändert oder spezialisirt.

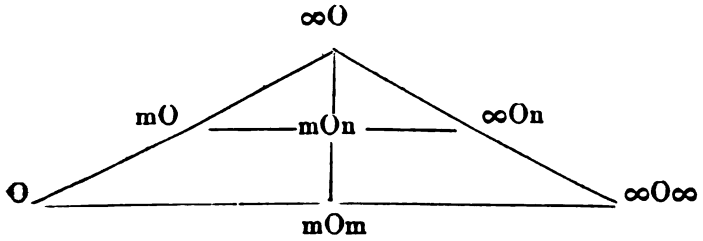
Nur Oktaeder, Rhomben-Dodekaeder und Hexaeder haben eine ganz bestimmte Form, die 4 andern Gestalten nähern sich der einen oder andern der 3 Gränzformen. (Naumann).

mO	hat zu	Gränzformen	O und ∞O,
mOm	„	„	„ O und ∞O∞,
mOn	„	„	„ O, ∞O und ∞O∞,
∞On	„	„	„ ∞O und ∞O∞.

Das Rhomben-Dodekaeder ist die Hauptstation, ein Ruhepunkt zwischen Oktaeder und Hexaeder.

Wenn man in dem Schema der tesseralen Gestalten

von Naumann und Kenngott die Polarität besser will hervortreten lassen, so kann man das gleichseitige Dreieck durch ein gleichschenkliges ersetzen, wobei freilich der Vortheil verloren geht, dass das Bild in der Fläche der Grundform erscheint.



Wenn obige Betrachtung und Anschauungsweise vorwiegend geometrischer Natur ist, so widerstreitet die innere Kristallisation oder die Spaltbarkeit der ausgesprochenen Anschauungsweise keineswegs. Die Spaltbarkeit der tesseralen Gestalten geht nämlich nur nach den Flächen der 3 Gränzformen, also der Grundform, ihrer Polarform und der Hauptform zwischen beiden, welche die Ecken von beiden vereiniget und ihre Kanten wenigstens als Diagonalen enthält.

Bei den übrigen kristallographischen Systemen gestaltet sich die Sache anders, was daraus erklärlich ist, dass die Achsen und Flächen der Grundform unter sich nicht gleichartig sind.

Bei dem hexagonalen System ist die Grundform die (doppelt) 6seitige Pyramide in normaler Stellung. Die Polarform ist das 6seitige Prisma, welches wir erhalten, wenn wir durch die Seitenkanten Ebenen legen, senkrecht zu 2 Nebenachsen, also parallel der Hauptachse, und ferner Ebenen durch die beiden Spitzen, senkrecht zur Hauptachse.

Die hexagonalen Pyramiden werden dargestellt durch die Reihe:

$$\mathrm{OP} \ldots\ldots \overset{m < 1}{\mathrm{mP}} \ldots\ldots \mathrm{P} \ldots\ldots \overset{m > 1}{\mathrm{mP}} \ldots\ldots \infty\mathrm{P}$$

Nehmen wir die beiden Endglieder der Reihe, nämlich die prismatische Fläche und die basische Endfläche, und verbinden sie mit einander, so haben wir wieder den soeben angedeuteten Vorgang, und es entsteht zu P die Polarform.

Ebenso sind zu einander polar die 6seitigen Pyramiden und das 6seitige Prisma in diagonaler Stellung, ferner die 12seitigen Pyramiden und das 12seitige Prisma; auch unter den hemiedrischen Gestalten giebt es polare. (Das 6seitige Prisma in diagonaler Stellung ist auch polar der 6seitigen Pyramide in normaler Stellung etc.) Die 6seitige Pyramide in diagonaler Stellung kann als die Zusammensetzung der Polarformen von den beiden Hälften der (doppelt) 6seitigen Pyramide in normaler Stellung betrachtet werden.

Es kommen also in diesem System verschiedene Gruppen von Körpern vor, die gegenseitig polar sind. Aehnlich verhält es sich im quadratischen System und in den übrigen Systemen. Polar sind z. B. die quadratische Pyramide und das quadratische Prisma, die oktagonale Pyramide und das oktagonale Prisma.

Unter den Combinationsgestalten giebt es öfters solche, bei welchen ein Uebergang von einer Grundform zur Polarform angedeutet ist, z. B. gerade Abstumpfung der Ecken. Es kommen auch, wie beim Quarz, Prisma und Pyramide vereinigt vor; an den Quarzkristallen können die Streifen als ein Oscilliren zwischen Prisma und Pyramide gedeutet werden.

H. Wild.

Bericht der meteorolog. Centralstation in Bern vom Jahr 1863.

(Vorgetragen den 30. Januar 1864.)
Mit 3 Tafeln.

I. Centralstation.

In der Verwaltung der Centralstation hat zunächst gegen Ende des Jahres die Aenderung stattgefunden, dass Herr Dr. Simler als Assistent derselben seine Entlassung genommen hat und Herr Jenzer, bisheriger Assistent des physik. Cabinets und der Sternwarte, an seine Stelle befördert worden ist.

Zu den früher beschriebenen Registrir-Apparaten ist gegen Ende des Jahres ein neues Doppelinstrument, nämlich ein selbstregistrirender Windrichtungsmesser und ein Apparat zur Registrirung der Stärke des Windes, hinzugekommen. Beide Instrumente wurden in der Sitzung der naturforsch. Gesellschaft vom 28. Nov. 1863 vorgezeigt. Wir entschlossen uns zur Beschaffung dieser Apparate, da, wie aus dem letztjährigen Berichte erhellt, das ältere Anemometer seinen Zweck nur höchst mangelhaft erfüllte, der Wind aber eines der wichtigsten meteorolog. Elemente bildet, deren Verhältnisse aus einzelnen Terminsbeobachtungen nicht mit Sicherheit festzustellen sind. Bei der Construction der neuen Instrumente suchte man zunächst alle die Uebel-

stände zu vermeiden, welche sich beim Gebrauch des ältern ergeben hatten. Es war also zunächst darauf zu sehen, dass die Markirung nicht durch sich rasch abnutzende Bleistifte, sondern wie beim Barometer und Thermometer durch Spitzen geschehe, welche in das Papier eingedrückt werden, und dass wie bei den letztern Instrumenten nach jeder Markirung das Papier blos um circa 1^{mm} fortgeschoben werde, wodurch entsprechende Curven wie bei diesen erhalten würden. Die Wahl dieses Princips involvirte nun unmittelbar eine Trennung der Vorrichtung zur Registrirung der Richtung des Windes von der zur Registrirung der Stärke und von der zur Aufzeichnung des Niederschlags. Für die Registrirung der Windrichtung wurde ferner adoptirt, dass die unmittelbare Aufzeichnung der 8 Hauptwindrichtungen für die Praxis genüge, und für die Messung der Windstärke erschien es statt der Aufzeichnung der stossweisen Hebung einer Tafel durch den Wind vortheilhafter und genauer, die Zahl der Umdrehungen zu registriren, die ein durch den Wind getriebenes Flügelrad in einer bestimmten Zeit macht. Es ist Herrn Hasler, Chef der eidgen. Telegraphen-Werkstätte, gelungen, zwei Instrumente zu construiren, welche diesen Anforderungen vollkommen genügen und bereits zu grösster Zufriedenheit während der schlimmsten Jahreszeit functionirt haben.

Der neue Windrichtungsmesser besteht aus einer gewöhnlichen Windfahne von der Einrichtung der früher beschriebenen, deren Stange unten mit einer Stahlspitze in der konischen Vertiefung eines Schraubenkopfes aufruht, während ihr in der Nähe des obern Endes durch einen Konus Führung gegeben wird, der sich in einer entsprechenden konischen Vertiefung einer die Stange umgebenden Hülse bewegt. Diese Hülse ist auf dem

den Registrirapparat zum Schutz gegen atmosphärische Einflüsse umgebenden äussern Holzgehäuse befestigt; ein an der Stange angebrachter, mit seiner Oeffnung nach unten gekehrter Blechtrichter schützt entsprechend das obere konische Lager vor Regen und Schnee. Die Fahnenstange trägt in der Nähe ihres untern Endes im Innern des Gehäuses ein konisches Zahnrad, welches in ein anderes entsprechendes eingreift und dadurch einen Cylinder, an dessen einem Ende das letztere befestigt ist, um eine horizontale Axe bewegt, wenn die Fahne um ihre vertikale Axe sich dreht. In diesem Cylinder sind 8 auf der einen Seite je um circa 3^{mm} hervorragende Stiften nebeneinander so eingefügt, dass die Hervorragungen auf einer Schraubenlinie gleichweit aus einander liegen, welche auf einer Länge des Cylinders gleich 80^{mm} gerade einen Umgang macht. Hinter diesem Cylinder befinden sich 8 vertikale, den 8 Wulsten des Cylinders entsprechende Stahlfedern, die an ihren untern Enden nach hinten gerichtete Stahlspitzen tragen und dem Cylinder so nahe stehen, dass der Wulst, der gerade nach hinten gerichtet ist, die betreffende Feder zurückdrückt und damit die Spitze am Ende derselben in den hinter den Federn befindlichen Papierstreifen einsticht. Dreht sich die Windfahne oben, so wird offenbar ein anderer Wulst gerade nach hinten zu stehen kommen, somit eine andere Stahlspitze in das Papier eingedrückt werden. Entspricht also z B. die Rückwärtsstellung des äussersten Wulstes auf der einen Seite einer nach Norden gerichteten Stellung der Windfahne, so wird eine Markirung durch die äusserste Stahlspitze auf dieser Seite offenbar immer eine nördliche Richtung des Windes anzeigen und eine Markirung durch die übrigen Spitzen

wird der Reihe nach die 7 andern Hauptwindrichtungen angeben. Steht die Windfahne zwischen zwei der 8 Hauptwindrichtungen, weist sie z. B. nach NNO, so werden die beiden benachbarten Spitzen N und NO zugleich in das Papier eingedrückt. Der Wind wird also durch Eindrücken der Spitzen continuirlich markirt; demzufolge steckt auch stets wenigstens eine der Spitzen im Papier und es ist daher, wenn je am Ende der 12. Minute das letztere etwas fortgeschoben werden soll, nothwendig, dass die betreffende Spitze aus dem Papier zurückgezogen werde. Zu dem Ende befinden sich sämmtliche Federn wieder zwischen einer Gabel, die am einen Ende eines Hebels befestigt ist Der Electromagnet wirkt aber auf den letztern in entgegengesetzter Weise ein wie beim Thermometer und Barometer, nämlich so, dass durch die Gabel sämmtliche Federn vom Papier entfernt werden und zwar so weit, dass je auch die eingestochene Spitze dasselbe verlässt.

Etwas complicirter ist die Einrichtung des Windstärkemessers. Um nicht durch eine besondere Windfahne das Flügelrad stets dem Winde zukehren zu müssen, wurde eine Vorrichtung gewählt, welche durch jeden Wind, er mag kommen, woher er will, in gleichem Sinne gedreht wird. Am obern Ende einer vertikalen Stange sind 4 circa 15^{cm} lange Querarme angebracht, die aussen beckenartige Schalen tragen. Die Oeffnungen der letztern stehen vertikal und sind alle nach derselben Seite gekehrt. Da nun der Wind auf die concave Seite einer solchen Schale stets einen grössern Druck ausübt als auf die convexe, so wird mit dem Unterschied dieses Druckes die ganze Vorrichtung um die vertikale Axe gedreht und zwar wie leicht ersichtlich stets nach der-

selben Seite, woher auch der Wind weht. Damit die Stange sich drehen könne, ruht sie ganz wie die Windfahne oben in einem konischen Lager und unten mit dem zugespitzten Ende in einer Pfanne. Zur Registrirung der Anzahl der Umdrehungen in einem gewissen Zeitintervall greift die Stange mit einer Schraube ohne Ende zunächst in ein um eine horizontale Axe drehbares Zahnrad ein, von welchem aus durch eine weitere Zahnübersetzung eine zweite horizontale Welle in Bewegung gesetzt wird, die an ihrem äussern Ende ein konisches Zahnrad besitzt. Der eine Zapfen dieser Welle gegen das Ende hin, wo die Uebertragung der Bewegung vom vorigen Wellrade her geschieht, liegt in einer stark konischen Vertiefung der einen Stützplatte des Apparats, der andere wird auf eine später näher zu bezeichnende Weise gestützt. In das konische Rad greift ein entsprechendes konisches Rad ein, dessen Axe horizontal nach vorn geht. An dieser letzten Axe sitzt vorn eine Rolle mit tiefer Rinne, in welcher das eine Ende eines dünnen Stahlbandes befestigt ist, während das andere Ende an einem Schlitten festgeklemmt ist., der sich längs eines horizontalen Stahlcylinders um 100^{mm} verschieben lässt. Diese Verschiebung wird dadurch hervorgebracht, dass durch die Drehung des Windflügels oben das Stahlband auf der Rolle aufgewickelt wird und den Schlitten so herüberzieht; es wird also durch diese Verschiebung die Anzahl der Umdrehungen des Windflügels gemessen und zwar ist die Uebersetzung der Art, dass 30 Umdrehungen des Windflügels eine seitliche Verschiebung des Schlittens um 1^{mm} entspricht. Zur Registrirung dieser Verschiebung besitzt der Schlitten einen Fortsatz nach unten mit einer nach hinten gerichteten Spitze, welche sich wieder über einem vertikal von

oben nach unten gehenden Papierstreifen von 100mm Breite bewegt und alle 12 Minuten durch die Bewegung des Ankerhebels des Electromagneten in das Papier eingedrückt wird. Damit nun bloss jedesmal die Anzahl der Umdrehungen des Windflügels in den verflossenen 12 Minuten registrirt werde, ist es nothwendig, dass nach jeder Markirung der Schlitten zum Anfangspunkt zurückkehre. Dieses schwierige Problem hat Herr Hasler in sinnreicher Weise aufs Befriedigendste gelöst. Der am Ankerhebel befestigte gabelförmige Querarm, der vorn herübergeht und zum Niederdrücken der Spitze dient, besitzt am äussern Ende einen wieder nach hinten gehenden Fortsatz, welcher der oben besprochenen Welle mit dem konischen Rade als zweiter Stützpunkt dient. Durch die Rückwärtsbewegung des Hebels beim Stromesschluss wird daher zugleich jene Welle zurückgestossen und damit eine Auslösung der konischen Räder bewerkstelligt. Eine am Schlitten befestigte Saite, welche seitwärts über eine Rolle geht, vermöchte jetzt vermittelst eines angehängten Gewichtes den Schlitten zum Ausgangspunkte zurückzuziehen, wenn nicht bei dieser Stellung des Ankerhebels die Spitze im Papier stäke und so die Bewegung hemmen würde. Damit dies nun geschehe, wenn bei der Rückbewegung des Hebels die Spitze aus dem Papier herausgezogen, aber zugleich auch der Eingriff der konischen Räder wieder hergestellt wird, ist auf derselben Welle, auf welcher die Rolle mit dem Stahlband sitzt, eine zweite Rolle angebracht, um die eine Saite mit kleinem angehängten Gewichte geschlungen ist. Dieses Gewichtchen dreht bei der Auslösung der konischen Räder sofort die Welle im entgegengesetzten Sinne wie das Flügelrad und zwar so lange, bis die Bewegung durch einen seitlichen Anschlag

gehemmt wird, wodurch das vorher aufgewundene Stahlband gerade wieder so weit abgewickelt wird, dass dann nach dem Herausziehen der Spitze aus dem Papier der Schlitten durch das die Stahlfedern wieder spannende, d. h. nach der andern Seite ziehende Gewicht zum Ausgangspunkt zurückgeführt wird. — Im Uebrigen wird, wie bei den andern Apparaten, durch eine ganz gleiche Vorrichtung der Papierstreifen nach jeder Markirung um circa 1^{mm} weiter geschoben.

Bei beiden Instrumenten sind die Registrirvorrichtungen zum Schutz gegen Staub und Feuchtigkeit zunächst von besondern Glasgehäusen umgeben, die zusammen in einen grössern Holzkasten auf der Terrasse der Sternwarte gestellt sind. Ueber das Dach des letztern ragen die Windfahne und der Windflügel noch um ungefähr $^1/_2$ Meter empor.

Als diese Apparate in die Schliessung der bisherigen Registriruhr sammt dem Thermometer, Barometer und ältern Anemometer eingeschaltet wurden, musste die Zahl der galvanischen Elemente, um zum Betrieb aller Instrumente auszureichen, auf 24 vermehrt werden. Nun haben die bisherigen Erfahrungen gelehrt, dass die galvanische Batterie, wenn sie ganz sicher wirken soll, alle Halbjahre ganz auseinander genommen und vollständig gereinigt werden muss, namentlich müssen die Kohlen durch längeres Liegen in fliessendem Wasser ausgewaschen werden. Damit aber in Folge dessen die continuirliche Registrirung der Instrumente nicht unterbrochen werde, ist es nothwendig, gerade doppelt so viel Elemente, als zum Betrieb erforderlich sind, zu besitzen, so dass alle Halbjahre gewechselt werden kann. Die Anschaffung von 24 weitern Elementen hätte eine einmalige Ausgabe von 240 Fr. zur Folge gehabt und dazu wären dann alle Semester

die nicht unbedeutenden Kosten der Reinigung und neuen Füllung von 24 Elementen hinzugekommen. Ich zog es daher gemäss dem Rathe des Herrn Hasler vor, für eine neue Registrir-Uhr eine einmalige Ausgabe von circa 200 Fr. zu machen und diese so einrichten zu lassen, dass 12 Elemente zum Betrieb aller Apparate vollständig ausreichend sind. Diese Uhr löst jetzt nicht alle 12, sondern alle 10 Minuten ein Laufwerk aus, das durch Umdrehung eines Rades in kurzen Intervallen drei gesonderte, von den Polen derselben 12-elementigen Batterie ausgehende Leitungen schliesst; in die eine Leitung sind das Thermometer und Barometer eingeschaltet, in die zweite die beiden Windmessungsinstrumente, in die dritte das ältere Anemometer, das indessen demnächst durch einen neuen bereits in Arbeit genommenen, selbstregistrirenden Regenmesser ersetzt werden soll. Das ältere Anemometer wird dann wieder in den Schliessungskreis der ältern Registrir-Uhr eingeschaltet werden.

Im Laufe dieses Jahres liessen wir ferner ein neues Registrir-Thermometer in der eidgen. Telegraphenwerkstätte anfertigen, welches nach ganz denselben Principien wie das alte construirt wurde, bei dessen Anfertigung man aber die an dem ältern Instrumente bereits in Nr. 524—527 Seite 230 und 231 gerügten Uebelstände verbesserte. Die Breite des Papierstreifens wurde von 70^{mm} auf 100^{mm} vergrössert, so dass nunmehr bei ziemlich gleicher Empfindlichkeit, d. h. bei einem Ausschlag der Zeigerspitze von $1{,}65^{mm}$ für 1^{0} Celsius diese Breite einer Temperaturvariation von 60^{0} C. entspricht. Diese ist aber grösser als die Differenz der bis dahin beobachteten absoluten Extreme, die Herr Prof. B. Studer in seiner Arbeit „über die natürliche Lage von Bern“ zu $58^{0}{,}8$ C. angibt. Man braucht daher die thermometrische

Spirale für Sommer und Winter bei diesem Instrumente nicht mehr zu verstellen. Des Fernern wurde dann auch der metallene Träger der letztern nicht mehr an der Holzwand des Gehäuses, sondern unmittelbar an der Metallplatte befestigt, welche den registrirenden Theilen zur Stütze dient. Nachdem dieses Instrument allseitig geprüft und seine Normalpunkte bestimmt worden waren, wurde dasselbe am 1. October an die Stelle des alten auf der Terrasse der Sternwarte aufgestellt. Das ältere Registrir-Thermometer soll in Zukunft zu andern Untersuchungen, wie z. B. der Bestimmung der Temperatur in unmittelbarer Nähe des Erdbodens, der Ermittlung der Strahlung gegen die Sonne und des Nachts gegen den kalten Weltraum etc. benutzt werden.

Was nun die Leistungen der Registrir-Apparate während des Jahres 1863 betrifft, so zeigte zunächst der ältere selbstregistrirende Wind- und Regenmesser neben den schon im letztjährigen Berichte erörterten Uebelständen wegen der Complication seines Mechanismus so viele Störungen und Unregelmässigkeiten in seinem Gange, dass man von einer Bearbeitung seiner Aufzeichnungen ganz abstrahirte.

Das ältere selbstregistrirende Thermometer und nach erfolgter Substitution auch das neue haben ihre Functionen regelmässig und sicher ausgeführt. Nur an einigen wenigen Tagen, wo die galvan. Batterie sich etwas erschöpft hatte, traten Störungen in den Markirungen ein. Der Assistent, Herr Dr. Simler, schnitt nach Vorschrift die Streifen jeden Monat ab und zählte die Punkte von den zur Controlle fast täglich mit Bleistift angebrachten Marken aus nach, wobei von Mitternacht zu Mitternacht die auf 0, 4, 8 u. s. f. Uhr fallenden Punkte mit längern Strichen und den betreffenden Zahlen

die auf 2, 6, 10 etc. Uhr kommenden Punkte einfach mit kürzern Strichen bezeichnet wurden, die Markirungen jedes Tages wurden zudem mit einer Klammer zusammengefasst und unten das Datum hingeschrieben. Vom 1. Juni bis 30. November erfolgte dann auch noch die im Pflichtenheft dem Assistenten vorgeschriebene eigentliche Bearbeitung dieser Aufzeichnungen nach folgendem Modus. Nach eigenen, in der in Nr. 524—527 Seite 230 angegebenen Weise gemachten Bestimmungen von Normalpunkten am ältern Instrumente berechnete der Assistent für dieses den einem Centesimal-Grad entsprechenden Ausschlag der Zeigerspitze nach Millimetern (beiläufig 1,50), sowie die der Längsfurche in der Mitte des Papiers entsprechende absolute Temperatur (17°,4 C.), liess darnach von den HH. Hermann & Studer auf durchsichtigem Hornpapier eine Scale anfertigen, deren Striche um den berechneten Betrag eines Centesimal-Grades von einander abstehen und wobei die der Längsfurche entsprechende absolute Temperatur noch durch einen besondern längern Strich angegeben ist. Legt man das Blatt auf den Papierstreifen und bringt letztere (Längsfurche und längerer Strich) zur Coïncidenz, so können also unmittelbar an der Scale die den einzelnen Punkten entsprechenden Temperaturen nach ganzen Graden abgelesen und die Zehntel-Grade geschätzt werden. Auf diese Weise wurden für jeden Tag den Aufzeichnungen die den Beobachtungsterminen auf den gewöhnlichen Stationen, 7 Uhr Vormittags und 2 und 9 Uhr Nachmittags, entsprechenden Temperaturen entnommen, daraus nach der üblichen Formel

$$T = \frac{VII + II + 2.\ IX}{4}$$

die Mitteltemperatur T berechnet und diese mit der aus

sämmtlichen Aufzeichnungen des betreffenden Tages sich ergebenden wahren Mitteltemperatur verglichen. Die Bestimmung der letztern aber geschah einfach in der Weise, dass man parallel zur Längsfurche in der Mitte eine dem Nullpunkt entsprechende Gerade auf dem Papier zog, von den den Stunden 0 entsprechenden Punkten Senkrechte auf letztere fällte und dann für jeden Tag vermittelst eines Amsler'schen Planimeters den Inhalt der von 2 benachbarten Senkrechten, der Geraden unten und der Temperaturcurve — i. e. Reihenfolge von Punkten — oben abgegrenzten Figur nach Quadratmillimetern bestimmte. Dieser Inhalt, durch die nach Millimetern abgemessene Länge der Basis der Figur dividirt, gibt die Höhe eines Rechteckes von gleicher Basis und gleichem Inhalt in Millimetern, also die Mitteltemperatur des betreffenden Tages, wenn wir diese Höhe mit dem oben ermittelten, einem Millimeter entsprechenden Bruchwerth eines Centesimal-Grades multipliciren.

Für das neuere, im October installirte Instrument hat Herr Jenzer die Normalpunktsbestimmungen gemacht. Aus 12 Temperaturbeobachtungen leitete derselbe dann nach der Methode der kleinsten Quadrate die zur Construction der Scale auf Hornpapier dienende Formel:

$$t = 6^{0},05 \pm 0,6049 \cdot a$$

ab, wo t die Temperatur in Celsius'schen Graden, welche einem um a Millimeter von der Längsfurche abstehenden Punkte auf dem Papierstreifen entspricht. Es ist also $6^{0},05$ die der Längsfurche entsprechende Temperatur und der Ausschlag der Zeigerspitze für 1^{0} C. $= \frac{1}{0,6049} =$ $1,653^{mm}$. Berechnet man mit der obigen Formel wieder rückwärts die 12 Temperaturen, so ergibt sich zwischen

Beobachtung und Berechnung eine mittlere Differenz von bloss $0^{0},09$; die Fundamentaltemperaturen variirten dabei zwischen $5^{0},3$ und $26^{0},5$ C.

Die Resultate dieser Bearbeitungen, d. h. das Mittel aus den Terminstemperaturen und die wahre Mitteltemperatur, sowie ihre Differenz wurden vom Assistenten in ein besonderes Buch eingetragen. Die Publication derselben wird anderwärts erfolgen.

Ebenso regelmässig und sicher functionirte während des ganzen Jahres das selbstregistrirende Barometer. Der Papierstreifen wurde auch da wie beim Thermometer vom 1. Januar bis 30. November durch den Assistenten allmonatlich abgeschnitten und die Punkte nachgezählt; eine weitere eigentliche Bearbeitung dieser Aufzeichnungen erfolgte aber nicht. Im September machte zwar derselbe einen Versuch zur Entwerfung einer Scale nach Beobachtungen, welche Herr Jenzer im Februar und März zu einem andern Zwecke an Barometern auf der Sternwarte in meinem Auftrage gemacht hatte. Dieser Versuch fiel namentlich deshalb sehr unbefriedigend aus, weil ein grosser Theil dieser Beobachtungen aus folgendem Grunde mit den gleichzeitigen Aufzeichnungen des Registirbarometers nicht vergleichbar war. Es ist gegenwärtig an dem letztern noch keine Vorrichtung angebracht, welche das Anhängen des Quecksilbers an der Wandung der Glasröhre bei abnehmendem Barometerstande vor der Registrirung beseitigt. Für die Registrirungen im Ganzen genommen hat di ser Uebelstand eine um so geringere Bedeutung, da dadurch bloss das Fallen des Barometers in der Registrirung etwas verzögert wird und zudem die Vorschrift besteht, jeden Tag bei Aufzeichnung der Controllmarke die Röhre etwas aus dem Quecksilbergefäss nach erfolgter Registri-

rung herauszuziehen. Bei der Vergleichung aber einzelner Aufzeichnungen mit gleichzeitigen Messungen an andern Barometern müssen sich offenbar die daraus entspringenden Fehler sehr bemerklich machen. Es wurden daher in der Art, wie dies bereits von Anfang an vorgesehen war und auch schon in Nr. 546 und 47 Seite 122 dieser Mittheilungen angegeben worden ist, an dem Wagbarometer selbst eine grössere Zahl kathetometrische Messungen des Barometerstandes gleichzeitig mit Registrirungen gemacht, dabei aber stets die Vorsicht gebraucht, unmittelbar vor der Messung und Registrirung das Anhängen des Quecksilbers durch eine Aufwärtsbewegung und schwache Erschütterung der Röhre zu beseitigen. Man benutzte hiezu das vortreffliche, von den HH. Hermann und Studer construirte Kathetometer des physik. Cabinets, das bereits in Nr. 543—45 S. 114 kurz beschrieben worden ist. Die Messungen wurden im Laufe des Octobers und zu Anfang des Novembers zum Theil von Herrn Simler, zum Theil von Herrn Jenzer und mir angestellt und darauf aus den 38 Beobachtungen und ihrer Vergleichung mit den Registrirungen nach der Methode der kleinsten Quadrate wieder folgende Formel durch Herrn Jenzer berechnet:

$$h = 712{,}43^{mm} \pm 0{,}43556 \,.\, b,$$

nach welcher die Reduction der Aufzeichnungen auf absolute Werthe vorgenommen werden kann, indem h den auf 0° reducirten Barometerstand in Millimetern angibt, der einem um b Millimeter von der Längsfurche in der Mitte des Papierstreifens abstehenden Markirpunkte entspricht. Es entspricht also der Längsfurche der Barometerstand: 712^{mm},43, der nur um 0^{mm},07 von dem mittlern Barometerstand in Bern abweicht; und der Ausschlag der Zeigerspitze für 1 ^{mm} Variation im Barometerstand

beträgt: $2^{mm},296$. Eine besondere fractionirte Rechnung zeigte noch, dass innerhalb der Grenzen der Beobachtungen, d. h. von 698,9 bis $723^{mm},3$ Barometerstand oder von $31^{mm},6$ diesseits bis $25^{mm},8$ jenseits der Längsfurche auf dem Papierstreifen die Ausschläge den Aenderungen des Barometerstandes in der That proportional seien. Dies beweist auch die Rückwärtsberechnung der Barometerstände vermittelst der obigen Formel, welche diese Proportionalität voraussetzt; die mittlere Differenz der beobachteten und so berechneten Werthe beträgt bloss: $0^{mm},20$. Die Scale auf Hornpapier zur unmittelbaren Ablesung der Barometerstände aus den Aufzeichnungen wurde dem Obigen zufolge von den Herren Hermann und Studer so ausgeführt, dass man den Raum von 2296^{mm} in 1000 gleiche Theile theilte und $0^{mm},98$ über dem 712^{mm} Barometerstand entsprechenden Theilstriche die längere Linie zog, welche bei der Ablesung mit der Längsfurche zur Coïncidenz gebracht werden muss.

Es wurden endlich auf der Centralstation vom 1. Juni bis 30. Novbr. täglich Nachmittags um 2 Uhr vom Assistenten und in dessen Abwesenheit von Herrn Jenzer zur Controlle und Ergänzung der auf dem Münsterthurme angestellten Beobachtungen alle für die gewöhnlichen Stationen vorgeschriebenen Aufzeichnungen gemacht. Als Ombrometer benutzte man hiebei das früher erwähnte ältere, durch einen Zinkblechaufsatz auf 1000 Quadrat-Centimeter erweiterte Instrument. Das Psychrometer mit Zinkblechgehäuse hat die in Nr. 450 — 454 S. 108 — 110 dieser Mittheilungen beschriebene Einrichtung und ist in einem $1^{m},2$ langen und $0^{m},6$ hohen und tiefen, unten und nach Norden zu offenen, doppelwandigen Holzgehäuse angebracht, das in 3^{m} Höhe über dem Erdboden an zwei Pfählen befestigt ist. Zur Beobach-

tung der Windrichtung wurde auf den Blitzableiter der Sternwarte eine Windfahne, wie sie in Nr. 524—27 S. 221 beschrieben ist, aufgesetzt. Das von den HH. Hermann und Studer construirte Wandbarometer endlich hat die für die neu errichteten schweizerischen Stationen adoptirte Einrichtung, die sich ausser der exactern Ausführung nur durch einige unwesentliche Verbesserungen von der in Nr. 468 für die Instrumente der Berner Stationen angegebenen unterscheidet. Zur Bestimmung der wegen der Capillarität an diesem und den übrigen entsprechenden Instrumenten anzubringenden Correction wurden zugleich mit den oben erwähnten Normalpunktsbestimmungen am Registrirbarometer Vergleiche mit den Angaben dieses Instrumentes angestellt. Jene kathetometrischen Ablesungen aber des Barometerstandes am Registrirbarometer können als Normalbestimmungen betrachtet werden; in der That ist auch das Normalbarometer des physikalischen Cabinets, dessen nähere Beschreibung ich mir für eine andere Gelegenheit vorbehalte, im Wesentlichen identisch mit dem Barometer des Registrirbarometers. Wie ich dort des Ausführlichern zeigen werde, bedürfen die Messungen an diesem Instrumente keiner Correctionen. Die erwähnten Vergleichungen ergaben nun als Mittel aus den 34 Beobachtungen, dass an den Ablesungen des Wandbarometers eine Correction von $+ 0,^{mm}8$ wegen des Einflusses der Capillarität anzubringen sei.

Durch diese Controllbeobachtungen überzeugten wir uns, dass es zweckmässiger sei, sämmtliche Beobachtungen auf der Sternwarte anstellen zu lassen. Es wurde daher mit dem 1. Decbr. die Station auf dem Münsterthurme aufgehoben und die Beobachtungen auf der Sternwarte von da an um 7 Uhr Morgens durch

den Abwart des physik. Cabinets und der Sternwarte, Herrn Scheuermeister, um 1 und 9 Uhr Nachmittags durch Herrn Jenzer besorgt.

Da Herr Jenzer sich freiwillig dazu anerboten hatte, ausserdem noch Morgens um 8 Uhr die für das meteorologische Bulletin der Sternwarte in Paris nothwendigen Beobachtungen zu machen, so knüpfte ich im December behufs Anschluss der Centralstation in Bern an diese auf telegraphischem Wege nach Paris beförderten meteorol. Beobachtungen einer grossen Zahl von Stationen in Europa Unterhandlungen mit der eidgen. Telegraphendirection und mit dem Director der Pariser Sternwarte, Herrn Le Verrier, an. Herr Le Verrier nahm unser Anerbieten zum Beitritt an, und die eidgen. Telegraphendirection gewährte die auch in andern Ländern zugestandene unentgeltliche Beförderung der Depeschen, welche Herr Jenzer seit dem 1. Januar 1864 regelmässig um $8^1/_2$ Uhr Morgens aufgibt.

II. Die einzelnen Stationen.

1. Station Bern (Münsterthurm). Die Beobachtungen auf dem Münsterthurme wurden auch in diesem Jahre von Herrn Reinhard regelmässig und ganz befriedigend ausgeführt. Die Reduction derselben hat der Assistent, Herr Dr. Simler, besorgt.

In der beiliegenden Tafel, deren Anfertigung Herr Jenzer überwacht hat, sind die Tagesmittel und Monatsmittel dieser Beobachtungen in gleicher Weise wie im letzten Jahre graphisch dargestellt und die Jahresmittel beigesetzt.

2. Station Beatenberg. Herr Pfarrer Krähenbühl hat seine Beobachtungen mit dem bereits in den frühern Jahren bewiesenen Eifer fortgesetzt und auch

die Reductionen derselben in höchst verdankenswerther Weise zur vollständigen Befriedigung ausgeführt. Zu Anfang jedes Monats empfingen wir nämlich regelmässig die ganz lückenfreien und fehlerlosen Original- und Reductionstabellen. Die naturforschende Gesellschaft hat daher in Anerkennung dieses rühmlichen Fleisses das Opfer nicht gescheut, nicht bloss die diesjährigen, sondern auch die Beobachtungen des letzten Jahres, welche noch nicht publicirt worden sind, in gleicher Weise wie die Berner Beobachtnngen durch graphische Darstellung zu veröffentlichen. Die betreffenden zwei Tafeln, deren Ausführung ebenfalls Herr Jenzer controllirt hat, liegen demnach bei.

3. Station St. Immer. Von dem Beobachter, Herrn Déglon, haben wir bis dahin die Beobachtungen sammt den dazu gehörigen Reductionen für die Zeit vom 1. Dec. 1862 bis 31. August 1863 erhalten und gewärtigen seinem Versprechen gemäss täglich noch den Rest für die Monate September, October und November*). Herr Déglon ist nämlich mit den Reductionen in Rückstand gekommen, was wohl auch die Ursache der sehr verzögerten Einsendungen war. Im Uebrigen sind sowohl die Original- als Reductionstabellen tadellos, und wir bedauern daher sehr, dass wenigstens gegenwärtig alle und jede Mittel zur Publication derselben fehlen.

4. Station Interlaken. Wie früher so hat auch dieses Jahr Herr Apotheker Seewer sein Möglichstes gethan, sorgfältige Beobachtungen und gute Reductionen derselben zu liefern; wegen mannigfacher Abhaltungen aber und dem Mangel eines Stellvertreters sind diesel-

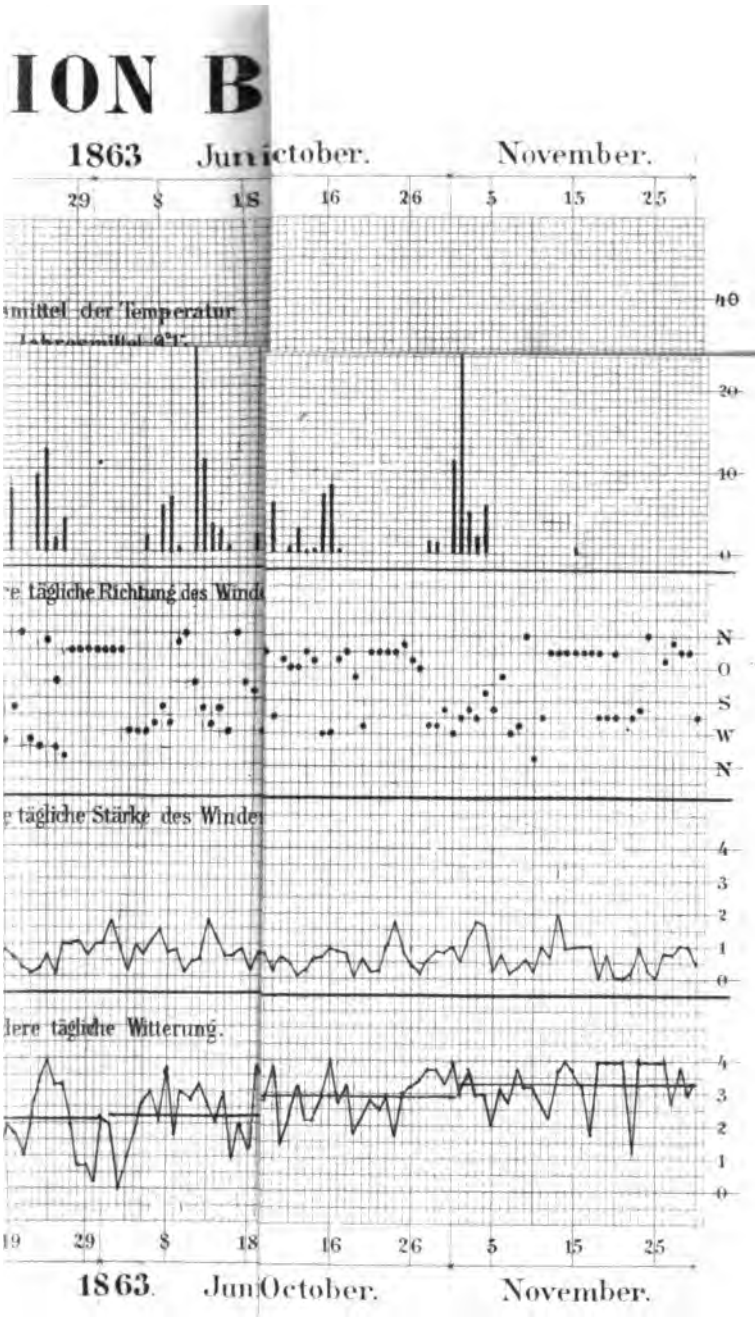
*) Die letztern Beobachtungen sind seither in der That eingegangen.

ben noch lückenhafter als bis dahin ausgefallen. Aus diesem Grunde hat denn auch Herr Seewer mit Ende November seine Beobachtungen ganz eingestellt. Vielseitige Bemühungen von unserer Seite zur Auffindung eines Stellvertreters blieben fruchtlos, bis endlich Herr Regierungsrath L. Kurz, Director des Innern, die Güte hatte, die gemeinnützige Gesellschaft in Interlaken dafür zu interessiren. Nunmehr ist bestimmte Aussicht auf Wiederaufnahme der Beobachtungen vorhanden.

5. Station Saanen. Der Beobachter Herr Pfarrer von Steiger hat in schliesslicher Erwiderung auf mehrere Schreiben die sofortige Einsendung von Beobachtungen versprochen, sein Wort indessen nicht gehalten.

6. Station Pruntrut. Auch von dieser Station sind für dieses Jahr noch keine Beobachtungen vorhanden, indem Herr Prof. Ducret erst im November nach dem neuen eidgenössischen Modus zu beobachten anfing.

7. Station Grimsel: 1880 Meter. Da die schweizerisch meteorol. Commission den besondern Wunsch ausgesprochen hatte, diese Station möchte wieder in Function treten, so reiste ich im August 1862 nach der Grimsel, um die Instrumente zu inspiciren und mit dem Wirthe über Wiederaufnahme der Beobachtungen zu unterhandeln. Die erstern traf ich ganz wohl erhalten; der Wirth, Herr Frutiger, zeigte mir aber an, dass er zu Neujahr die Pachtung an seine Nachfolger, die Herren Huber an der Handeck und Rüfibach in Guttannen, übergeben werde und daher mit diesen zu unterhandeln sei. Ich beschränkte mich demnach darauf, einen Situationsplan der Grimsel zu entwerfen und auf dem Rückwege mit den beiden genannten neuen Pächtern mich zu besprechen, welche beide denn auch die Uebernahme der Beobachtungen zusicherten. Demgemäss



über Meer: 584.6 M

reiste im October 1863 der Assistent der Centralstation nach der Grimsel, placirte daselbst eine Windfahne auf dem Hügel nordöstlich vom Hause und einen Regenmesser neuer Construction (der für den Gebrauch im Winter bei hohem Schnee am Hause befestigt wird und zum Fenster hingezogen werden kann) und instruirte die beiden Knechte, Ott und Imdorf, welche im Winter allein oben bleiben und beobachten sollen. Wir hoffen, dass die ganz brauchbaren Beobachtungen, wie wir sie bis dahin von dieser Station erhalten haben, etwas länger anhalten werden als beim ersten Versuch.

8. Station Engstlenalp: 1840 Meter. Auch diese Station wurde auf den besondern Wunsch der schweizerischen meteorol. Commission eingerichtet, nachdem der Wirth daselbst, Herr Commandant Ratz, sich schon früher zur Uebernahme einer Station bereit erklärt hatte. Herr Mechaniker Hermann besorgte die Aufstellung der Instrumente, die sämmtlich die Einrichtung besitzen, wie sie für die schweizerischen meteorol. Stationen adoptirt worden ist. Das Zinkgehäuse mit einem einzelnen Thermometer (Nr. 31 a) wurde an der Nordwestseite des Hauses befestigt, das Barometer (Nr. 7) im Speisesaal aufgestellt, der Regenmesser und die Sonnenuhr auf Pfählen im Garten placirt und endlich die Windfahne auf dem Dach der Scheune angebracht.

Da Niemand auf der Engstlenalp überwintert, so ist dies bloss eine Sommerstation und wird daher auch erst im Frühjahr 1864 ihre Functionen beginnen.

9. Station Eriswyl: 755 Meter. Herr Pfarrer Gerster in Eriswyl hatte sich zur Uebernahme einer meteorologischen Station an der Stelle der eingegangenen in Wasen anerboten. Demzufolge verfügte sich Herr Dr. Simler am 21. April nach Wasen und translocirte die

Instrumente unter Mitwirkung des Herrn Gerster nach Eriswyl in's Pfarrhaus. Gemäss einer Vergleichung mit dem Reisebarometer hatte sich das Barometer gut erhalten. Das Psychrometergehäuse wurde an der Nordseite des Hauses circa 5^m über dem Boden angebracht. Auch ein Regenmesser, eine Sonnenuhr und eine Windfahne wurden dem Beobachter zugestellt. Herr Gerster sandte nun wohl ziemlich regelmässig ordentliche Beobachtungen vom 1. Mai bis Ende des Jahres ein, hielt uns aber nicht seine Zusage in Betreff der Reductionen. Zudem zeigte er uns bald an, dass er zu Ostern 1864 bestimmt seine Pfarrei verlassen werde.

Seit der Einrichtung unserer Stationen sind gegenwärtig 3 Beobachtungsjahre verflossen. Für diese ganze Zeit haben wir brauchbare Beobachtungsresultate bloss von den Stationen Bern und Beatenberg erhalten. Diese sind denn auch allein zur vollständigen Publication durch graphische Darstellung gelangt und sollen nun noch eine weitere vergleichende und zusammenfassende Bearbeitung durch den gegenwärtigen Assistenten der Centralstation, Herrn Jenzer, erfahren.

Mit dem 1. December 1863 sind nämlich die Beobachtungen auf unsern meteorol. Stationen zunächst für weitere 3 Jahre in ein neues Stadium getreten. Von diesem Zeitpunkte an werden die Beobachtungen nach einem etwas modificirten Modus angestellt und berechnet, wie er von der schweizerisch meteorol. Commission für sämmtliche meteorol. Stationen der Schweiz adoptirt worden ist; auch soll die Publication der Beobachtungsresultate von da an durch das Centralbureau in Zürich auf Kosten der Eidgenossenschaft geschehen.

Nr. 575 und 576.

Nachtrag.

Am 14. Mai 1864 habe ich der naturf. Gesellschaft den oben erwähnten neuen selbstregistrirenden Regenmesser vorgezeigt. Da damit der Beobachtungsapparat der Centralstation für einmal als beendigt zu betrachten ist, so hielt ich es für passend, die Beschreibung dieses Instrumentes hier gleich noch beizufügen Es erschien mir dies zudem um so gerathener, als mit Bezugnahme auf die oben gegebene Beschreibung des Windstärkemessers diese mit wenig Worten geschehen kann. Der ganze Apparat unterscheidet sich nämlich nur in 2 Punkten vom Windstärkemesser. Erstlich ist an der Stelle des Zahnrades, das bei letzterm in die Schraube ohne Ende der vertikalen Windflügelaxe eingreift, ein kleines oberschlächtiges Wasserrädchen mit 16 ungefähr 11^{mm} tiefen, 38^{mm} langen und 19^{mm} breiten Zellen angebracht, denen von oben das im Auffanggefäss angesammelte Niederschlagswasser durch ein Bleirohr mit Glasspitze zugeführt wird. Das Auffanggefäss wird so erweitert werden, dass einer Regenmenge von 5^{mm} Höhe eine Verschiebung der Zeigerspitze am Registrirapparat um 100^{mm} entspricht.

Gemäss den angestellten Untersuchungen erwiesen sich die durch die Umdrehungen des Wasserrädchens bewirkten Verschiebungen der Zeigerspitze innerhalb der zu gewärtigenden Grenzen der Zuflussgeschwindigkeiten als hinlänglich proportional mit der Menge des zugeflossenen Wassers. Zu dem Ende musste übrigens noch eine weitere Modification des Apparates eintreten, nämlich ein zweiter Electromagnet angebracht werden, der zugleich mit der durch den ersten bewirkten Markirung und Auslösung der konischen Räder einen Haken in ein

Zahnrad einfallen lässt, das auf der Wasserradwelle befestigt ist. Dieser Haken hemmt während der Zeit der Auslösung jede Bewegung des Wasserrädchens; dies ist aber nothwendig, da eine solche unregistrirt vorübergehen würde, durch die Erschütterung bei der Registrirung und die verminderten Reibungshindernisse zur Zeit der Auslösung aber leicht eintritt, wenn das Wasserrädchen durch Füllung der Zellen nahe daran ist, in Bewegung zu gerathen.

R. L. v. Fellenberg.

Analyse des Fahlerzes von Ausserberg im Wallis.

(Vorgetragen den 19. November 1864.)

Das Fahlerz, dessen Analyse versucht wurde und mitgetheilt werden soll, kommt in kleinen Nestern in Braunspath und Quarz eingesprengt in einem von Dolomit gebildeten, den Kalkstein durchsetzenden Gange vor. Dasselbe bildet schwarze, metalloidisch glänzende Massen, welche theils derb, theils blätterig sind; die Blätterdurchgänge durchschneiden sich nicht recht-, sondern spitz- und stumpfwinkelig. Ausgebildete Krystalle sind noch keine aufgefunden worden, so dass das Mineral noch nicht als eine neue Art charakterisirt ist. Der Bruch des Minerales ist an den derben Stellen uneben und muschlig; äusserlich ist es mit einem grünen, stellenweise gelblichen Ueberzuge bedeckt, welcher aus kohlensaurem und arsenigsaurem Kupferoxyd besteht. Da, wo die Atmos-

phärilien längere Zeit auf das Erz eingewirkt haben, ist die Zersetzung tiefer eingedrungen, und das Mineral, besonders die blättrigen Theile desselben, in bröckeligen und aufgelockerten Zustand versetzt, und der begleitende Braunspath, sowie der Quarz durch Imprägnation von Kupfersalzen bläulich-grün gefärbt. Dass diese Zersetzung auch in's Innere des Fahlerzes gedrungen, beweisen die mit dem gleichen grünen Pulver überzogenen Spaltungsflächen des Minerales. Wird das so beschaffene Mineral mit verdünnter Salzsäure behandelt, so löst sich die grüne Substanz unter Kohlensäureentwicklung auf, während dasselbe schwarz zurückbleibt; doch vollkommen rein wird das Fahlerz nicht, indem Antimon-Verbindungen zurückbleiben, die selbst durch Schlämmen nicht ganz entfernt werden können. In der salzsauren Lösung sind Kupfer, Eisen und arsenige Säure enthalten. Das Erz verhält sich folgendermassen:

Auf unglasirtem Porcellan gibt es einen schwarzen Strich; fein gerieben bildet es ein rein grau-schwarzes Pulver. Seine Härte ist geringer als die des Kalkspathes; es lässt sich sehr leicht feinpulvern. Sein specifisches Gewicht in pulverisirter Form genommen wurde = 4,657 gefunden bei 5° R.

Vor dem Löthrohre verhält es sich im Allgemeinen wie die Fahlerze. Im Glaskölbchen bis zum Schmelzen des Glases erhitzt, gibt es ein rothes, gelbgesäumtes Sublimat von Schwefelantimon. In der offenen Glasröhre erhitzt, entwickelt es schweflige Säure und einen weissen Rauch von arseniger und antimoniger Säure. Auf Kohle erhitzt, schmilzt das Erz zur Kugel mit reichlicher Entwickelung von Arsengeruch, und beschlägt die Kohle mit weissem Anflug von arseniger und antimoniger Säure, und in der Nähe der Probe von gelbem Bleioxyd.

Wird die geschmolzene Kugel pulverisirt und auf der Kohle abgeröstet, so bleibt ein braun-rothes Pulver zurück, welches mit Borax und Soda eingeschmolzen ein Metallkorn liefert, das mit Borsäure behandelt und im Wasser abgelöscht sich als rothes, hämmerbares Kupfer erweist. Eine Probe des Erzes mit dem zwölffachen Gewichte reiner Bleiglätte gemischt und vor dem Löthrohre in einem Thontiegelchen eingeschmolzen, gibt ein Bleikorn, das nach dem Abtreiben auf Knochenasche ein Silberkörnchen hinterlässt. Wird endlich der in Säuren unlösliche gelb-grüne Ueberzug des Fahlerzes mit Borax und Soda auf Kohle im Reduktionsfeuer behandelt, so erhält man spröde, graue, glänzende Metallkörner und eine braun-rothe Schlacke. Wird diese im Agatmörser mit Wasser zerrieben und geschlämmt, so bleibt ein glänzendes, graues Metallpulver zurück, welches mit einem Gemisch von Salzsäure und chlorsaurem Kali behandelt sich auflöst; diese mit Wasser verdünnte Lösung wird durch Schwefelwasserstoffwasser roth gefällt und charakterisirt, das gelbe Pulver als eine Antimonverbindung. Durch die angeführten Löthrohrproben sind im Erze, Schwefel, Arsenik, Antimon, Kupfer, Blei, Eisen und Silber nachgewiesen.

Die verschiedenen nun anzuführenden Analysen des Fahlerzes wurden mit zu verschiedenen Malen erhaltenen Proben des Erzes ausgeführt, wesshalb auch die im Jahre 1863 und die im Jahre 1864 gemachten Analysen nicht ganz übereinstimmen. Behufs der chemischen Untersuchung wurden ausgesuchte Erzproben fein pulverisirt und abwechselnd mit verdünnter Salzsäure und Ammoniak digerirt, so lange diese Reageatien etwas auszogen, hierauf mit Wasser gehörig ausgewaschen und bei 150° C. getrocknet.

I. Analysen vom Jahre 1863.

A. Durch Chlorgas. 2 Grm. wurden nach den durch Rose und Wöhler gegebenen Vorschriften durch Chlorgas zersetzt und die flüchtigen Produkte in einer Flasche aufgefangen, welche eine mit Salzsäure versetzte Lösung von Weinsäure enthielt. Durch einen Unfall wurde die Bestimmung der flüchtigen Bestandtheile des Erzes vereitelt, während der Inhalt der Kugel mit Salzsäure behandelt und nach der in B angegebenen Methode analysirt wurde.

B. Durch Schmelzen mit Salpeter und kohlensaurem Natron. 2 Grm. Erz wurden mit 6 Grm. Salpeter und 12 Grm. kohlensaurem Natron innig gemengt, und in einem Porcellantiegel bei sehr allmälig verstärkter Hitze bis zum Schmelzen erhitzt. Nach dem Erkalten wurde die Masse mit Wasser ausgezogen, filtrirt und der grünlich gefärbte Rückstand ausgewaschen. Im Filtrat befand sich der Schwefel als Schwefelsäure, und das Arsenik als Arseniksäure; erstere wurde durch Chlorbaryum, letztere durch schwefelsaure Magnesia abgeschieden und dem Gewichte nach bestimmt, und darnach der Schwefel und das Arsenik berechnet. Von Antimon war keine Spur in die Lösung übergegangen. Der Rückstand auf dem Filter enthielt alles Antimon neben den basischen Bestandtheilen des Erzes; um das Antimon von diesen letzteren zu scheiden, wurde der Inhalt des Filters mit seinem vierfachen Gewichte eines Gemenges aus gleichen Theilen Schwefel und kohlensauren Natrons in einem Porcellantiegel innig gemengt, das zu einem Kügelchen zusammengedrückte Filter in obiges Gemenge hineingedrückt, und nun der verdeckte Tiegel allmälig bis zum Schmelzen seines Inhaltes erhitzt und im Glühen erhal-

ten, bis kein Schwefel mehr wegrauchte. Nach dem Erkalten des Tiegels wurde dessen Inhalt durch Wasser weggelöst, die Lösung filtrirt und die auf dem Filter befindlichen Sulfurete gut ausgewaschen. Das in der hepatischen Lösung befindliche Antimon wurde durch Säure abgeschieden, das mit Schwefel gemengte Antimonsulfid filtrirt, bei 110° C. getrocknet und gewogen. Da dessen Zusammensetzung unbekannt war, so wurde in einem abgewogenen Theile desselben der Schwefel durch Behandlung mit Königswasser bestimmt und darnach das Antimon berechnet.

Der Rückstand der Sulfurete wurde sammt dem Filter in einem Porcellantiegel eingeäschert und dann mit Königswasser behandelt und filtrirt. Auf dem Filter blieben Chlorsilber und etwas Quarzpulver, welche durch Ammoniak getrennt wurden. Aus der ammoniakalischen Silberlösung wurde das Chlorsilber durch Säure abgeschieden, filtrirt und gewogen. Die Lösung der Metalle in Königswasser wurde mit Schwefelsäure versetzt und zur Trockne geraucht. Beim Behandeln mit Wasser blieb schwefelsaures Blei zurück, das bestimmt wurde.

Die Lösung, in welcher sich neben dem Kupfer noch Zink, Eisen und Wismuth befanden, wurde mit Schwefelwasserstoffgas gesättigt und filtrirt. Im Filtrat wurden Eisen und Zink nach üblichen Methoden getrennt und bestimmt. Das Schwefelkupfer wurde im Königswasser aufgelöst und zur Trockne verdunstet. Beim Behandeln des Rückstandes mit Wasser blieb das Wismuth als basisches Chlorid zurück; es wurde filtrirt, bei 100° C. getrocknet und gewogen. Die Kupferlösung wurde durch Aetzkali gefällt und das gesammelte Kupferoxyd dem Gewichte nach bestimmt.

Nach Vereinigung der Resultate der Analysen A und B wurde für das Fahlerz folgende Zusammensetzung erhalten:

Schwefel	25,15 %
Antimon	16,64 „
Arsenik	12,25 „
Wismuth	0,67 „
Kupfer	38,49 „
Zink	4,29 „
Eisen	2,76 „
Blei	0,60 „
Silber	0,87 „
Bergart, Quarz	2,90 „
Summa:	104,64 %

Das unbefriedigende Resultat dieser Analysen veranlasste mich, in diesem Jahre die Analyse dieses Erzes von Neuem zu unternehmen.

Um mich bei der Analyse durch Chlorgas vor einem ähnlichen Missgeschicke zu bewahren, welches die erste Analyse A für die Sulfide vereitelt hatte, brachte ich, um eine lange und gleichmässig andauernde Chlorentwickelung zu erzielen, in einen 8 Unzen Wasser fassenden Glaskolben etwa $^1/_2$ ß Braunsteinbrocken von Erbs- bis Haselnussgrösse, und goss nach Zusammenfügung des Apparates etwa eine Unze concentrirte Salzsäure in den Kolben, und liess ohne Anwendung von Erwärmung den ganzen Apparat sich mit trockenem Chlorgas füllen, bevor die Zersetzungsröhre mit dem gewogenen Fahlerze angepasst wurde. Nachdem auch aus dieser alle atmosphärische Luft verdrängt war, wurde das Fahlerz schwach erwärmt, bis die Reaktion anfing. Nach beendigter Zersetzung, die etwa drei Stunden in Anspruch nahm (für

1,5 Grm. Erz), wurden die flüchtigen Chloride in die Vorlage getrieben, in welcher eine mit Salzsäure versetzte Lösung von Weinsäure vorgeschlagen war.

Nach Auseinandernahme des Apparates wurden sowohl die flüchtigen Chloride, als der Kugelinhalt nach oben angegebenen Methoden analysirt. Da die Schwefelbestimmung bei dieser Chloranalyse unbefriedigend ausfiel, so wurden noch zwei fernere Analysen des Fahlerzes durch Schmelzen von je 1,5 Grm. Fahlerz mit 4,5 Grm. Salpeter und 10 Grm. kohlensauren Natrons ausgeführt, bei denen nur der Schwefel, das Arsenik, das Antimon, das Kupfer und das Silber als die wichtigsten Elemente zur Bestimmung kamen.

Da die Ausführung dieser Scheidungen nach dem oben entwickelten Gange vorgenommen wurde, so ist eine Wiederholung derselben überflüssig.

Die grössten Schwierigkeiten machte immer die genaue Bestimmung des Antimons, welche durch Oxydation einer gewogenen Menge Antimonsulfids durch rauchende Salpetersäure am besten gelang. Diese letzteren Analysen mit obigen Resultaten zusammengestellt ergaben nun folgende Zahlen:

Schwefel	25,15	—	24,29	24,68
Antimon	16,64	14,32	14,85	15,91
Arsenik	12,25	11,17	11,00	11,10
Wismuth	0,67	0,48	—	—
Kupfer	38,49	37,36	—	37,57
Zink	4,29	5,83	—	—
Eisen	2,76	2,71	—	—
Blei	0,60	0,16	—	—
Silber	0,87	0,99	—	1,00
Bergart	2,90	0,73	—	—

Ziehen wir aus allen diesen Zahlen die Mittelwerthe zusammen, so haben wir folgende Zusammensetzung:

Schwefel	24,70
Antimon	15,43
Arsenik	11,38
Wismuth	0,57
Kupfer	37,80
Zink	5,06
Eisen	2,73
Blei	0,38
Silber	0,95
Bergart	1,81

Bringen wir von diesen Resultaten, die Bergart, das Gestein, das jedenfalls nicht zur Zusammensetzung des Fahlerzes gehört, in Abzug, und berechnen wir den Rest auf 100 Theile, so finden wir für die Zusammensetzung des Fahlerzes:

Schwefel	24,97
Antimon	15,58
Arsenik	11,49
Wismuth	0,58
Kupfer	38,17
Zink	5,11
Eisen	2,76
Blei	0,38
Silber	0,96

Da die Fahlerze Verbindungen von basischen Sulfureten mit den Sulfiden des Arseniks und Antimons sind, so berechnen sich die zur Schwefelung obiger Metalle nöthigen Schwefelmengen wie folgt:

$$\left.\begin{array}{lrl} \text{Antimon} & 15{,}58 + 5{,}82 & = Sb^2 S^3 \\ \text{Arsenik} & 11{,}49 + 7{,}38 & = As^2 S^3 \\ \text{Wismuth} & 0{,}58 + 0{,}13 & = Bi^2 S^3 \end{array}\right\} = 13{,}33$$

Kupfer . . .	38,17 + 9,69 = Cu^2S	= 9,69	
Zink	5,11 + 2,52 = Zn S		
Eisen . . .	2,76 + 1,58 = Fe S	= 4,30	
Blei	0,38 + 0,06 = Pb S		
Silber . . .	0,96 + 0,14 = Ag S		

Aus dieser Zusammenstellung ist ersichtlich, dass sich die Schwefelmengen der Sulfide zu denen des Halbschwefelkupfers, und zu der Summe der Sulfurete verhalten wie 13,33 : 9,69 : 4,30, oder wenn 13,33 = 3 gesetzt wird wie 3 : 2,18 : 0,97, oder in runden Zahlen wie 3 : 2 : 1, was um so zulässiger ist, als bei den sehr complicirten Trennungen und der Natur des Minerales, als eines zum Theil in Zersetzung begriffenen, und nicht rein aus krystallisirten, dasselbe auch noch oxydirte Verbindungen enthalten kann. Wir haben für die Aufstellung der Formel folgende Anhaltspunkte: RS = 1, R^2S = 2, R^2S^3 = 3. Um die Schwefelverbindungen auf den gleichen Sättigungsgrad zu bringen, vereinigen wir RS und R^2S und haben $_2{}^{RS}_{R^2S}\}$ R^2S^2, wo in beiden Theilen die gleichen Mengen von Schwefel vorhanden sind, oder die gleiche Formel wie der von Braun's in Sitten analysirte Annivit,

der durch $\left.\begin{matrix}Cu^2S\\Fe\ S\\Zn\ S\end{matrix}\right\}$ $\left.\begin{matrix}{}^3Sb^2S^3\\As^2S^3\\Bi^2S^3\end{matrix}\right\}$ ausgedrückt wird.

Unsere Formel wäre daher folgende:

$\left.\begin{matrix}Cu^2S\\Fe\ S\\Zn\ S\\Pb\ S\\Ag\ S\end{matrix}\right\}$ $\left.\begin{matrix}{}^3\\Sb^2S^3\\As^2S^3\\Bi^2S^3\end{matrix}\right\}$

Damit ist durchaus nicht die Identität der beiden Fahlerze ausgedrückt, sondern nur die gleiche Sättigungsstufe der Schwefelverbindungen, da der Annivit mehr Arsenik, weniger Antimon, mehr Wismuth und Kupfer

enthält, als das Fahlerz von Ausserberg, und dort gar kein Silber angegeben ist, was doch geschehen, wenn es vorhanden wäre. Der stärkste Grund, zu vermuthen, dass unser Fahlerz noch einige Oxydationsprodukte seiner Elemente enthalte, ist der Mangel an Uebereinstimmung in der durch die Analyse gefundenen, und der theoretisch berechneten nöthigen Menge von Schwefel, zur Herstellung obiger Verbindungen, welcher einen Ausfall von 2,35 % beträgt. So möge denn diese Analyse des Fahlerzes von Ausserberg als eine provisorische gelten, bis durch Auffindung und Untersuchung rein ausgeprägter Krystalle die noch bestehenden Unsicherheiten gehoben werden können.

Nach Rammelsberg sind die Verhältnisszahlen der Sulfide zu denen der Sulfurete in den Fahlerzen wie 3: 4, während die von uns gefundenen wie 3: 3,15 sind, woraus schwerlich obige Verhältnisszahlen möchten herausgerechnet werden können. Ferner gehören aber die bisher als Fahlerze beschriebenen Mineralien dem tesseralen Krystallsysteme an, während die Krystallform des Minerales von Ausserberg noch unbekannt ist; dagegen scheint es nach der Sättigungsstufe mit dem Annivit in eine besondere Klasse von Fahlerzen zu gehören, deren Atomverhältniss wie 3: 3 ist. Unter den sehr zahlreichen Analysen von Fahlerzen, welche Rammelsberg in seiner Mineralchemie bekannt gemacht hat, stimmt keine einzige auch nur annähernd mit der unsrigen überein, so dass es unmöglich erscheint, die letztere mit irgend einer der früheren zu identificiren, weshalb ich wage, das Fahlerz von Ausserberg unserm gelehrten Mitbürger zu Ehren mit dem Namen: **Studerit** zu bezeichnen.

Isidor Bachmann.

Geologische Mittheilungen.

(Vorgetragen den 17. December 1864.)

a. Ueber das Vorkommen von Ananchytes ovata Lamk. am Thunersee.

In einer frühern Sitzung*) hat Ihnen Herr von Fischer-Ooster über das Vorkommen von Gault in den Berneralpen, auf Brunnialp am Nordabfall des Morgenberghorns am Thunersee gesprochen. Es war diese Entdeckung um so interessanter, als vordem in diesen Gegenden, wie überhaupt in dem ganzen Alpengebiete zwischen Ecouellaz ob Bex bis in die Nähe des Vierwaldstättersees diese und auch die anderwärts darauf folgende jüngste Stufe der alpinen Kreidebildungen, der Sewerkalk, vermisst worden waren. Ein glücklicher Fund, den ich verflossenen Sommer auf einer Profilreise durch die Berneralpen mit Herrn Professor B. Studer machte, bietet nun auch einen Anhaltspunkt für das Vorhandensein des Sewerkalks in der Nähe des obigen Gaultfundorts. Am obern Ende des Thunersees, auf der rechten Thalseite, etwas südlich vom Kübelisbad, gerade östlich von Neuhaus, findet sich ein kleiner Steinbruch auf Nummulitenkalk und Nummulitengrünsand. Einzelne Schichten des letztern sind voll grosser Nummuliten und

*) 22. März 1862, v. Mittheilungen der bern. naturf. Ges. 1862.

enthalten ausserdem manche andere organische Ueberreste, so von Krebsen, Dentalien, Pecten, Spondylus etc. Diese eocenen Gesteine und der darauf folgende graue Quarzsandstein liegen concordant mit circa 20° Südfall auf grauem Kalksteine, der in seinen untern Lagen gerade beim Bade durch Caprotina ammonia, Radiolites neocomiensis und zahlreiche Foraminiferen als Rudisten- oder Schrattenkalk (Urgonien) sich kennzeichnet. Auf der obern Grenze dieser grauen Kalke gegen die Nummulitenschichten fand sich aber ein unzweifelhaftes Exemplar von Ananchytes ovata Lamk., jenes ausgezeichneten, in der weissen Kreide und deren Aequivalenten, wie des Sewerkalks, so weit verbreiteten Petrefakts. Die wohlerhaltene Gestalt und Reste der charakteristischen dicken Schale lassen das Stück nicht verkennen. Andere Andeutungen des Vorhandenseins des Sewerkalks konnten leider keine wahrgenommen werden, obgleich sonst diese Abtheilung der Kreideformation in den Alpen überall schon petrographisch sich leicht unterscheiden lässt. Auch von Gault, dessen Vorkommen anderwärts meist an die Anwesenheit des Sewerkalks geknüpft erscheint, beobachtete ich Nichts. Mangel an Zeit verbot indessen eine einlässlichere Untersuchung. Immerhin ist aber die Auffindung dieses Seeigels, dessen Vorkommen neben Inoceramus Cuvieri in dem Sewerkalk der Schwyzer- und Appenzelleralpen etc. die Geologen zur Parallelisirung dieser Schichten mit der weissen Schreibkreide Frankreichs, Englands u. s. w. ermächtigte, der Berücksichtigung würdig, indem hiemit wenigstens für den betreffenden Punkt eine vorhandene Lücke ausgefüllt wird. Ich bemerke nur noch, dass die eocenen Schichten und der Rudistenkalk des obigen Profils die Fortsetzung derselben Bildungen auf der andern Seite des Thunersees,

am Morgenberg, darstellen, wo, wie angedeutet, Gault vorkommt.

b. Ueber die cretacischen Brachiopoden des Pilatus, Vitznauerstocks und der Hochfluh.

Durch freundliche Vermittlung der Herren Professor Arnold Escher von der Linth in Zürich und Kaufmann in Luzern wurde mir Gelegenheit verschafft, die von Letzterm bei seinen geologischen Spezialaufnahmen am Pilatus, Vitznauerstock und an der Hochfluh, südlich vom Rigi, gesammelten Brachiopoden zu untersuchen. Auch das im Berner Museum von diesen Fundorten vorhandene Material wurde hiebei berücksichtigt. Sämmtliche gehören den Kreidebildungen an und zwar dem Neocomien, Urgonien und Aptien. Gault und Sewerkalk, sowie die eocenen Schichten haben bis jetzt in dem betreffenden Gebiete keine Brachiopoden gezeigt. Da mehrere Arten als neu müssen beschrieben werden, so gebe ich in Folgendem bloss eine vorläufige Namensliste derjenigen, welche ich unterscheiden konnte, nebst einigen kurzen Bemerkungen. Die statigraphische Vertheilung wird durch Hrn. Kaufmann's Genauigkeit verbürgt.

I. Arten aus dem Neocomien.

---

a. Untere Abtheilung.

Terebratula aff. Carteronianæ d'Orb.

Blos ein, leider nicht ganz vollständiges Exemplar, westlich von Acheregg am Lopper.

b. Schichten mit Toxaster Brunneri.

Terebratula Pilati sp. n.

T. biplicata, Ooster, Brachiopodes pl. 6, f. 14—17 (non Sow).

Häufig am Pilatus (Kastelenrisi, zwischen Klimsenhorn und Chriesiloch) und an der Hochfluh.

T. Capelleri sp. n.

Gleicht in der Gestalt der T. praelonga Sow.; besitzt aber einen kurzen auf die kleine Klappe zurückgebogenen Schnabel.

Pilatus (Kastelenrisi).

T. Justiana? Mayer M. S.

Erst ein Stück vom Vitznauerstock, Südabfall. Es ist indessen nicht unwahrscheinlich, dass dasselbe einer andern (neuen) Species angehört.

T. Vitznauensis sp. n.

Einige aus dem Neocomien des Vitznauerstocks und auch aus demjenigen des Drusberg (Schwyz) mir zugekommene Stücke lassen sich mit keiner der mir bekannten cretacischen Arten vereinigen. Sie sind charakterisirt durch ziemlich gleich stark gewölbte Klappen von eiförmigem Umrisse, geradlinig verlaufende Commissuren und dicken Schnabel.

T. microrhyncha sp. n.

Flache Formen von ovaler Gestalt, die sich durch ihren kleinen niedergedrückten Schnabel von allen übrigen unterscheiden.

Ebenfalls vom Vitznauerstock.

T. angustifrons sp. n.

Länglich mit schmaler aufwärtsgebogener Stirne und starken Anwachsstreifen gegen die Klappenränder.

Vitznauerstock.

T. pseudojurensis Leym.

Zwei im Vergleich mit Exemplaren aus dem Neocomien der Westschweiz auffallend grosse, aber wie mir scheint, sicher hieher gehörende Stücke vom Vitznauerstock.

c. Obere Abtheilung.

Bei Acheregg am Lopper, dem Ausläufer des Pilatus gegen den Vierwaldstättersee, entdeckte Herr Kaufmann an der obern Grenze des Neocomiens eine sehr petrefaktenreiche Bank, wenigstens was Individuenzahl betrifft. Vorherrschend sind Austern (Ostrea Couloni) und die beiden folgenden Brachiopodenarten. Herr Escher zeigte mir diese wohlausgeprägte Schicht im nämlichen Horizont auch in der Kette der Kurfürsten, wo dieselben zwei Arten ebenso häufig auftreten.

Terebratula sella Sow.

Zum Theil in typischen, oft aber auch in etwas abweichenden Formen.

Rhynchonella Gibbsiana Sow.

Die so bestimmten Stücke zeigen häufig Aehnlichkeit mit Rh. lata d'O., welche indessen von der ächten englischen Art verschieden zu sein scheint.

Nr. 577 und 578.

II. Arten aus dem Urgonien oder Schrattenkalk.

Terebratula sella Sow.

Sehr zahlreich, wenn auch nur in einem einzigen Blocke, auf dem Lopper (Renggpass).

Rhynchonella sp. indet.

Gipfel des Vitznauerstocks.

III. Arten aus dem Aptien.
(Schichten mit Orbitolina lenticularis.)

Terebratula Kaufmanni sp. n.

Eine kleine biplicate Art. Häufig und für diese Schichten charakteristisch auf dem Pilatus, im Dölli-steinbruch am Lopper, am Vitznauerstock und an der Hochfluh (Nordabhang).

T. tamarindus Sow.

Von denselben Fundorten.

T. celtica morris.

Hochfluh.

Rhynchonella Gibbsiana Sow.

Häufig an allen Punkten, wo die Orbitolitenschichten auftreten. Fast alle Stücke zeichnen sich im Vergleich mit denjenigen aus dem obern Neocomien durch geringere Größe und zahlreichere feinere Rippen aus.

Ueberhaupt zeigen sämmtliche aus den Orbitoliten-schichten vorliegenden Brachiopoden in Folge ihrer zwergartig kleinen Gestalt ein eigenthümliches Gepräge. Terebratula tamarindus Sow. indessen erscheint auch in Formen, welche Davidson als die im englischen Lower Green Sand am häufigsten vorkommenden bezeichnet.

H. Wild.

Untersuchungen über die Identität von Lichtäther und electrischem Fluidum.

(Vorgetragen den 17. December 1864.)

Es haben in neuester Zeit verschiedene Physiker direct oder indirect die Hypothese gemacht, Lichtäther und electrisches Fluidum nach der unitarischen Ansicht vom Wesen der Electricität seien ein und dasselbe. Eine unmittelbare Folge dieser Annahme wäre die, dass die Dichtigkeit des Aethers in einem positiv electrischen Körper grösser oder kleiner sein müsste, als im negativ electrischen; also auch das Brechungsverhältniss eines positiv electrischen Körpers ein anderes sein sollte, als wenn derselbe im negativ electrischen Zustande sich befindet. Schon im November 1860 habe ich einige Versuche angestellt, um diese Consequenz aus obiger Annahme experimentell zu prüfen. Da sie sämmtlich negativ ausfielen, auch zum Theil mit etwas mangelhaften Hülfsmitteln angestellt waren, so habe ich ihre Publication unterlassen. Unterredungen mit befreundeten Physikern haben mir indessen seither gezeigt, dass auch Andere mit ebenso wenig Erfolg diese Frage experimentellen Prüfungen unterworfen haben. Es schien mir daher einiges Interesse zu haben, meine in diesem Herbste etwas vervollständigten Untersuchungen über diesen Punkt, obschon sie meine frühern negativen Resultate nur bestätigt haben, der Oeffentlichkeit zu übergeben.

Da die freie Electricität sich im Gleichgewichtszustand bloss auf der Oberfläche der Körper verbreitet, so können

nicht alle Erscheinungen, welche vom Brechungsverhältniss abhangen, zur Entscheidung dieser Frage benutzt werden. Ich beschränkte mich daher auf folgende Versuche:

1. An ein Glasprisma wurde ein Tropfen Schwefelsäure angehängt, sodann das Fadenkreuz eines Fernrohrs, wie bei der Wollaston'schen Methode der Bestimmung des Brechungsverhältnisses, auf die Grenze der totalen Reflexion eingestellt und nun zugesehen, ob diese Grenze sich verschob, als man dem Tropfen durch einen Platindraht positive oder negative Electricität zuführte. Es konnte nichts Derartiges wahrgenommen werden.

2. In eine am Rande mit Schellackfirniss überzogene Glasschale brachte man mässig verdünnte Schwefelsäure von etwas dunkler Färbung. Ueber derselben in ungefähr 15^{mm} Abstand vom Schalenrand und 30^{mm} Abstand von der Flüssigkeitsoberfläche stand auf isolirenden Glasfüssen ein Kupferblech, das in seiner Mitte einen rechteckigen Ausschnittt von ungefähr 10^{mm} Breite und 40^{mm} Länge hatte. Zwei Theodolithen wurden darauf zu beiden Seiten der Schale so aufgestellt, dass ein parallel der optischen Axe des einen Fernrohrs sich bewegendes Lichtbündel durch die Oeffnung im Kupferblech unterm Polarisationswinkel auf die Flüssigkeit einfiel und nach der Reflexion das Fernrohr des andern Theodolithen ebenfalls parallel der optischen Axe durchsetzte. Vor das Ocular des erstern brachte ich im verdunkelten Zimmer die Flamme einer Argand'schen Lampe, während vor dem Ocular des zweiten ein Nicol'sches Prisma befestigt wurde, das bei passender Stellung das von der Flüssigkeit reflectirte Licht vollständig auslöschte. Während nun eine Drehung dieses Fernrohrs um 1 Minute ausreichte, das reflectirte Licht wieder bemerkbar zu machen, blieb dagegen das Gesichtsfeld ganz dunkel, als man der

Flüssigkeit in der Schale positive Electricität zuführte, während die Platte darüber zum Erdboden abgeleitet war. Das Brechungsverhältniss der Schwefelsäure hat sich also in Folge der Electrisirung der letztern nicht um eine Einheit in der dritten Decimale geändert.

3. Ein aus Spiegelplatten zusammengesetzter parallelopipedischer Trog wurde der Länge nach durch eine mit Schellack eingekittete Glaswand in 2 Abtheilungen getheilt und beide Abtheilungen bis auf 30^{mm} am Rande mit mässig verdünnter Schwefelsäure gefüllt. Vor dem einen Ende des Troges war eine Argand'sche Lampe hinter einem Schirme mit schmaler vertikaler Spalte aufgestellt, und die durch die letztere dringenden Lichtstrahlen wurden dann durch eine um ihre Brennweite davon abstehende achromatische Linse parallel gemacht und längs der Scheidewand im Troge durch diesen hindurchgeschickt. Die gegenüberliegende Trogwand war mit einem dicken Staniolblatt überklebt, das nur beiderseits der Scheidewand zwei circa 1^{mm} breite vertikale Ausschnitte hatte. Diese im Verein mit der vordern Spalte erzeugten die bekannte Diffractionserscheinung, welche vermittelst eines circa 60 Mal vergrössernden astronomischen Fernrohrs, das auf die Unendlichkeit eingestellt war, beobachtet wurde. Die Disposition war also ganz entsprechend der schon von Arago zur Ermittlung kleiner Unterschiede in Brechungsverhältnissen vorgeschlagenen. Das Fadenkreuz des Fernrohrs wurde dann auf das erste Minimum zweiter Ordnung auf der einen Seite eingestellt und darauf die eine Troghälfte positiv electrisirt, während die Flüssigkeit in der andern zur Erde abgeleitet war. Obschon dabei wegen der Bindung der entgegengesetzten Electricitäten auf den beiden Seitenflächen der Scheidewand, längs welchen die interferirenden Lichtstrahlen

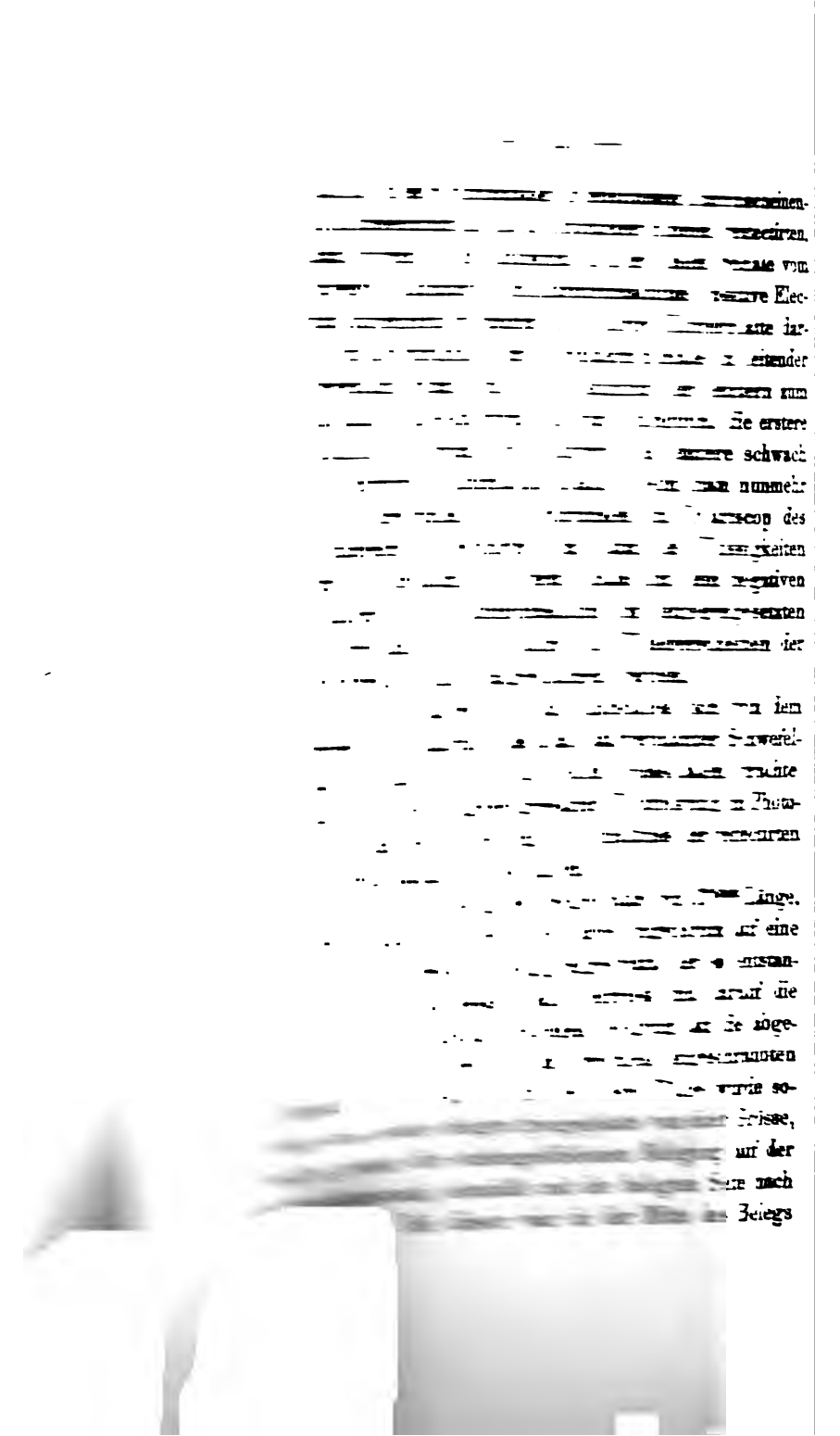
hinstrichen, die Dichtigkeit der Electricität ziemlich gesteigert werden konnte, war keinerlei Bewegung der erwähnten Interferenzfranse bemerkbar. Die Theorie zeigt aber, dass eine relative Veränderung der Brechungsverhältnisse der beiden Flüssigkeitsschichten um circa 0,000001 schon hinreichen würde, eine anguläre Verrückung jener dunkeln Franse um 10″ zu bewirken, was noch mit Sicherheit hätte beobachtet werden können.

4. Bei einer ähnlichen Disposition wie beim vorigen Versuch liess man statt durch Flüssigkeit die interferirenden Lichtstrahlen der beiden Oeffnungen einfach längs der beiden Belegungen einer Franklin'schen Tafel hinstreichen in der Meinung, dass vielleicht die angrenzenden Luftschichten wenigstens von der freien Electricität der einen Belegung etwas afficirt werden könnten. Auch da ergab sich keine merkliche Verrückung der erwähnten Interferenzfranse.

Ich gestehe, dass sowohl gegen die erstern als namentlich auch gegen die letztern Versuche sich Mancherlei wird einwenden lassen, das ihnen eine Entscheidung der schwebenden Frage abspricht. Gewichtiger dagegen dürften die nachfolgenden Beobachtungen sein, bei welchen ich vermittelst meines Photometers die allfällige Veränderung der Intensität des reflectirten Lichtes durch Electrisirung des reflectirenden Körpers untersuchte.

5. Vor den beiden vordern Oeffnungen des Prismenapparats meines Photometers [1]) wurden zwei Glasschalen mit verdünnter Schwefelsäure, wie sub 2, so aufgestellt dass ihre Mittelpunkte in die Verlängerung der etwas nach vorn geneigten Sehaxe des Photometers zu liegen kamen und die Flüssigkeitsoberflächen in beiden Schalen

[1]) Pogg. Ann. Bd. 113, S. 211.



ein Stück von 45mm Länge und 9mm Breite weggenommen und ein kleiner untergelegter und am Rande nach oben umgebogener Staniolstreifen vermittelte eine Leitung von dieser Belegung nach aussen. Man erhielt nämlich auf diese Weise eine Art Franklin'scher Tafel, bei welcher die Belegung der unteren Platte die stets zum Erdboden abgeleitete Condensatorplatte repräsentirte und die Belegung der obern die nach Belieben mit dem positiven und negativen Conductor zu verbindende Collectorplatte. Zugleich bildete die obere Belegung einen Spiegel mit Ausschnitt, durch welch' letztern man auf die untere ebenfalls spiegelnde Belegung hinsehen konnte; man hatte also gewissermassen zwei unmittelbar an einander gränzende Metallspiegel, von denen der eine nach Belieben mit stark condensirter positiver oder negativer und der andere je mit der entgegengesetzten Electricität geladen werden konnte. Auf die Trennungslinie dieser beiden Spiegelflächen wurde das Photometer ohne Prismenapparat eingestellt, indem man dabei wieder das Licht eines durchscheinenden Papierschirms reflectiren liess, und dann nach Ladung der obern Belegung der Franklin'schen Tafel mit positiver Electricität das Verschwinden der Farbfransen durch Drehen des Kalkspath-Polarisators herbeigeführt. Die Fransen blieben ausgelöscht sowohl als man hierauf die Tafel entlud als auch nachher der obern Belegung negative Electricität zuführte.

Diese letzteren Versuche beweisen nun jedenfalls, dass die Intensität des von einem Körper reflectirten Lichts nicht um $^1/_{1000}$ ihres Betrags verändert wird, wenn man denselben stark positiv oder negativ electrisirt. Da aber die Intensität des reflectirten Lichts auch vom Brechungsverhältniss abhängt, so scheint mir diese Thatsache auch

gegen die Hypothese der Identität von Lichtäther und electrischem Fluidum zu sprechen.

H. Wild.

Ueber die Veränderung der electromotorischen Kräfte zwischen Metallen und Flüssigkeiten durch den Druck.

(Vorgetragen den 17. December 1864.)

Herr E. du Bois-Reymond hat zuerst eine besondere Untersuchung angestellt über die electrischen Ströme, welche durch verschiedenen Druck auf zwei gleichartige, in eine Flüssigkeit eintauchende Electroden erzeugt werden. *) Dabei wurde so verfahren, dass man die eine Electrode entweder direct zwischen den Fingern presste oder einen Bausch, in dem sie stack, mit Gewichten beschwerte und so einen höhern Druck auf sie ausübte. Bei dieser Operationsweise sind offenbar kleine Erschütterungen resp. Reibungen der Electroden unvermeidlich, und es hat daher auch Herr du Bois bereits diese Ströme mit den durch Schütteln der einen Electrode erregten verglichen. Es zeigte sich indessen hiebei keine durchgehende Uebereinstimmung beider Wirkungen, so dass Herr du Bois die Frage als noch nicht endgültig entschieden betrachtete, der Verwicklung halber aber eine Lösung derselben von seinem Standpunkte aus nicht der

*) Monatsberichte der Berliner Academie v. 1854, Seite 228.

aufzuwendenden Mühe werth hielt. Es ist nun aber möglich, diese Verwicklung, die aus der bei der angedeuteten Operationsweise nothwendigen Vergleichung der Druckwirkung mit der Wirkung des Erschütterns entsteht, zu vermeiden, also auf einfachem Wege die vom physikalischen Standpunkte aus interessante Frage zu lösen, ob durch blossen Druck die electromotorische Kraft zwischen einem Metall und einer Flüssigkeit verändert werde, wenn es gelingt, einen Druck auf die eine Electrode auszuüben, ohne dieselbe dabei im Geringsten zu erschüttern oder zu reiben. Mein Freund, Herr Quincke, hat bei Gelegenheit seiner Untersuchung über die von ihm entdeckten Diaphragmenströme einen hieher gehörigen Versuch angestellt. *) Er schaltete nämlich bei seinem Apparate statt des Diaphragma eine dicke Platin- oder Kupferplatte ein und übte dann vermittelst einer Druckpumpe auf das Wasser in der einen Abtheilung einen solchen Druck aus, dass die in den beiden Abtheilungen befindlichen Platinelectroden einen um 2,5 Atmosphären verschiedenen Druck auszuhalten hatten. Es zeigte sich keinerlei Wirkung auf die Nadel des sehr empfindlichen Multiplikators. Von diesen Versuchen ist indessen nur der mit der Kupferplatte für unsere Frage als ganz entscheidend zu betrachten. Bezeichnen wir nämlich die electromotorische Kraft zwischen Platin und destillirtem Wasser mit P und die zwischen Kupfer und destillirtem Wasser mit K, so haben wir für die Summe der electromotorischen Kräfte im Schliessungskreise bei gleichem Drucke in beiden Abtheilungen:

$P - P + P - P = P - K + K - P = 0$, je nachdem die Platin- oder Kupferplatte statt des Dia-

*) Pogg. Ann. Bd. 107, Seite 13.

phragma eingeschaltet ist; dagegen bei verschiedenem Drucke in den beiden Abtheilungen:

$$k\,P - k\,P + P - P = O \text{ und}$$

$$k\,P - k, K + K - P;$$

wenn die Coeffizienten k und k die allfälligen Veränderungen darstellen, welche die betreffenden electromotorischen Kräfte durch die Druckerhöhung erleiden. Nur in dem letzten Falle wäre also die Summe der electromotorischen Kräfte nicht Null und auch da würde der Strom trotz der Veränderung der electromotorischen Kräfte durch den Druck verschwinden, wenn bei dem eben stattfindenden Drucke zufällig:

$$P\,(k - 1) = K\,(k, - 1)$$

wäre, was allerdings kaum zu erwarten ist. Die Versuche des Herrn Quincke beziehen sich überdies bloss auf destillirtes Wasser und Kupfer und Platin; bei den Untersuchungen des Herrn du Bois ergaben sich aber durch Drücken und Erschüttern von Kupfer und Zinkelectroden bedeutendere Ströme als für Platinelectroden und ebenso grössere Ausschläge bei der Anwendung von Salzlösungen als bei Brunnenwasser. Es wäre daher gedenkbar, dass z. B. für Zinkvitriollösung und Zinkelectroden der Druck doch eine merkbare Wirkung ausüben würde.

Demgemäss habe ich für Zinkelectroden und Zinkvitriollösung die Wirkung des Drucks nach einer Methode untersucht, die ebenfalls wie die von Herrn Quincke jede Erschütterung oder Reibung der Electroden ausschliesst, zugleich aber auch ausser dem Zink nicht noch ein anderes Metall mit in's Spiel zieht und daher keinem Zweifel mehr Raum lässt. Das Princip dieser Methode besteht einfach darin, eine lange Röhre an den Enden mit Zinkelectroden zu versehen und mit Zinkvitriollösung zu füllen; liegt die Röhre horizontal, so haben beide Electroden

gleichen Druck auszuhalten; wird sie dagegen vertikal gerichtet, so wird der Druck auf die untere um das Gewicht der auf ihr ruhenden Flüssigkeitssäule vermehrt.

Die unmittelbare praktische Ausführung dieser Idee führte indessen zu einigen Schwierigkeiten. Bei einem ersten Versuche nämlich wurden drei Glasröhren von nahe 1^{m} Länge und 10—12^{mm} innerm Durchmesser vermittelst durchbohrter Korke zu einer Röhre von 2,9^{m} Länge zusammengesetzt, die Enden mit Korken verschlossen, durch welche Zinkdrähte hindurchgesteckt waren, und dieselbe bis auf eine kleine übrigbleibende Luftblase ganz mit Zinkvitriollösung vom specifischen Gewicht 1,10 gefüllt, nachdem man sie vorher auf einer nahe gleich langen Holzlatte befestigt hatte. Vermittelst dieser Holzlatte war sie dann an einem Stative so angebracht, dass sie um ihre Mitte gedreht und so nach Belieben vertikal oder horizontal gestellt werden konnte. An die Zinkelectroden waren ausserhalb lange Kupferdrähte angelöthet, die zunächst zu einem Gyrotropen und von da weiter zu einem sehr empfindlichen Galvanometer führten. Es war dies ein von Sauerwald in Berlin verfertigter du Bois'scher Multiplikator mit 30,000 Windungen den mir Herr Professor Valentin gütigst aus der Sammlung des physiologischen Instituts lieh. An dem astatischen Nadelpaar war oberhalb ein ganz leichtes Spiegelchen befestigt, so dass der Stand der Magnetnadeln mit Fernrohr und Scale beobachtet werden konnte. Die Entfernung der Millimeterscale vom Spiegel betrug 1300^{mm}; einer scheinbaren Bewegung der Scale vor dem Fadenkreuz des Fernrohrs um 1 Scalentheil entsprach daher eine Ablenkung der Nadel um 80″. Die Zinkdrahtelectroden waren amalgamirt worden, auch vom Kork an im Innern etwa 10^{mm} weit mit Wachs überzogen; man erhielt

demgemäss nach der Schliessung bei horizontaler Stellung der Röhre nur einen geringen anfänglichen Ausschlag von einigen Scalentheilen. Um die Empfindlichkeit des Multiplikators zu prüfen, brachte ich zugleich mit der Röhre 10 Elemente meiner anderwärts bereits beschriebenen Thermokette von Kupfer und Argentan*) in die Schliessung und liess sie bei 10° Temp.-Differenz der Löthstellen einmal entgegen, das andere Mal im gleichen Sinne wie die Hydrokette auf den Multiplikator wirken. Daraus ergab sich, dass bei dem stattfindenden Widerstande die Thermokette für sich bei 10° Temperatur-Differenz der Löthstellen eine constante Ablenkung von 44 Scalentheilen erzeugt haben würde. Hieraus lässt sich gemäss den Bestimmungen über die electromotorische Kraft meiner Thermokette am angeführten Orte berechnen, dass eine electromotorische Kraft von 10^4 274 in absolutem electromagnetischem Masse oder von $^1/_{40000}$ der electromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elementes bei dem stattfindenden Widerstand der ganzen Schliessung noch eine Ablenkung von 1 Scalentheil an unserm Multiplikator erzeugt hätte. — Als nun bei den Versuchen die Röhre aus der horizontalen Stellung plötzlich in die vertikale gebracht wurde, ergaben sich durchweg starke Ausschläge der Multiplikatornadel, die überdies noch viel grösser wurden, sowie man bei vertikaler Stellung der Röhre eine Drehung um 180° vornahm, so dass die obere Electrode nunmehr nach unten zu liegen kam und umgekehrt. Ich erkannte indessen bald, dass die erstern schwächern Ströme Erschütterungen der Flüssigkeit um die eine oder andere Electrode zuzuschreiben waren und die stärkern dem vorübergehenden Contact der einen oder andern

*) Pogg. Ann. Bd. 103, S. 388.

Electrode mit Luft. Es stellte sich nämlich stets an dem nach oben gekehrten Röhrenende unmittelbar nach der Füllung eine kleinere oder grössere Luftblase unterhalb des Korkes her; bei der Aufrichtung der Röhre aus der horizontalen in die vertikale Stellung machte dieselbe eine kleine Bewegung, welche hinreichte, die Flüssigkeit um diese Electrode zu erschüttern; und bei der Umkehrung der Röhre aus der einen Vertikallage in die andere bewegte sich die Luftblase vom einen Röhrenende zum andern, erschütterte nach einander die Flüssigkeit um beide Electroden und kam dabei ausserdem in der Regel mit den unbedeckten Theilen der Electroden zur Berührung. Dass diese Erklärung der beobachteten Ströme die richtige sei, ergab sich einmal daraus, dass sie sehr schnell wieder verschwanden, so wie die Röhre in Ruhe blieb; ferner daraus, dass man ganz entsprechende Nadelausschläge erhielt, als bei unveränderter Horizontalstellung die Röhre etwas erschüttert, oder dann nur so schwach geneigt wurde, dass die Luftblase eben vom einen Ende zum andern sich bewegte. Der Gedanke lag nahe zu einem Entscheid der Frage trotz dessen dadurch zu gelangen, dass man einfach diese durch die Röhrenbewegung entstandenen Ströme vorübergehen liess und dann nach einiger Zeit den stationären Stand der Nadel bei der Vertikalstellung der Röhre mit dem frühern und spätern bei horizontaler Stellung verglich. Dabei ergaben sich in der That schliesslich am Galvanometer constante Ablenkungen von 5—10 Scalentheilen; allein diese Ablenkungen konnten sowohl ihrer Richtung als Grösse nach ganz gut durch thermoelectrische Ströme bedingt werden. Die Temperatur an der Decke des Zimmers war nämlich stets $^1/_2$—1° höher als am Boden desselben, wie an beiden Orten angebrachte Thermometer anzeigten;

bei längerem Verweilen in der Vertikalstellung musste daher die obere Zinkelectrode eine etwas höhere Temperatur als die untere annehmen. Gemäss meinen frühern Messungen über die Grösse der thermoelectromotorischen Kraft zwischen Zink und Zinkvitriol*) genügt aber eine Temperaturdifferenz von $^1/_4 - ^1/_2{}^0$ der beiden Electroden, um bei der in unserm Falle stattfindenden Empfindlichkeit des Multiplikators eine Ablenkung von 5—10 Scalentheilen hervorzubringen. Da es nun überdies einige Male gelang, bei der Aufrichtung der Röhre aus der horizontalen Stellung in die vertikale jede Erschütterung zu vermeiden und die Bewegung der Luftblase am einen Ende auf ein Minimum zu reduciren und dabei dann gleich zu Anfang keine Bewegung der Magnetnadel erfolgte, so bemühte ich mich, eine entscheidende Lösung der Frage dadurch zu erzielen, dass ich die störende Luftblase durch geeignete Einrichtung des Apparates ganz ausschloss. So gelangte ich schliesslich zu der folgenden Vorrichtung, die mich ganz befriedigte. In die dicke Seitenwand eines kleinen oben offenen Holzkastens wurden zwei knieförmig gebogene Glasröhren von ungefähr 11^{mm} innerm Durchmesser vermittelst Korken wasserdicht und drehbar eingesetzt. Mit Hülfe durchbohrter Korke setzte man an die äussern nach unten gerichteten Schenkel noch zwei circa 1^m lange Röhren an, welche dann an ihren untern Enden wie die oben beschriebene Röhre mit Zinkdrahtelectroden versehen und im Uebrigen wasserdicht verschlossen waren. Goss man nun in den Kasten, nachdem derselbe am Rande eines Tisches in passender Höhe befestigt worden war, Zinkvitriollösung, so füllten sich die beiden Röhren vollständig von da aus mit der-

*) Pogg. Ann. Bd. 103, S. 411.

selben an; man brachte dann noch so viel Lösung hinzu, dass die Oberfläche der Flüssigkeit um ungefähr 10^{mm} über den Oeffnungen der Röhren im Innern des Kastens stand. Beim Drehen der einen oder andern Röhre aus der vertikalen Stellung nach unten in die nach oben erhielt sie demzufolge der äussere Luftdruck, wie ein abgekürztes Quecksilberbarometer, gefüllt und die Druckdifferenz auf die untere und obere Electrode war dann doch wie oben entsprechend dem Gewicht einer Flüssigkeitssäule von einer Höhe gleich ihrem vertikalen Abstand. Der letztere betrug $2{,}9^{m}$, und da, wie schon oben erwähnt wurde, das specifische Gewicht der angewandten Zinkvitriollösung 1,10 war, so betrug also der Druckunterschied 319 Gramm auf 1 Quadrat Centimeter oder nahe $^1/_3$ Atm. Als man nach der Einfüllung der Lösung die Electroden, während beide Röhren vertikal nach unten gerichtet waren, mit dem Multiplikator verband, war nur ein sehr schwacher anfänglicher Strom da, der die Nadel um einige Scalentheile ablenkte. Nachdem die letztere vollständig zur Ruhe gekommen war, liess ich durch einen Gehülfen die eine Röhre vertikal emporrichten, sodann nach Verlauf einiger Secunden wieder in die frühere Lage zurückdrehen und die zweite statt ihrer vertikal nach oben stellen. Weder bei der einen noch bei der andern Operation konnte ich auch nur die geringste Ablenkung oder Zuckung der Magnetnadel wahrnehmen. Liess man aber die eine Röhre längere Zeit in der untern und die andere in der obern Stellung, oder berührte die eine Electrode aussen mit den Fingern, so erfolgte ein starker Ausschlag der Nadel durch den entstehenden thermoelectrischen Strom. Da nun nach der ersten Operation die erste Electrode einem um ein $^1/_3$ Atm. geringern Druck, nach der zweiten aber einem um $^1/_3$ Atm. grössern Druck ausgesetzt war,

als die zweite Electrode, so lässt sich aus unserer Beobachtung, die übrigens mehrere Male wiederholt wurde, mit Sicherheit schliessen, dass die electromotorische Kraft zwischen amalgamirtem Zink und Zinkvitriollösung durch Vermehrung des Druckes um $^2/_3$ Atm. nicht um eine Grösse verändert wird, welche $^1/_{400000}$ der electromotorischen Kraft eines Daniell'schen Elementes entspricht. Dadurch scheint mir denn in Verbindung mit dem Versuch des Herrn Quincke hinlänglich bewiesen, dass überhaupt die electromotorische Kraft zwischen Metallen und Flüssigkeiten durch den Druck nicht verändert wird. Die Ströme, die Herr du Bois-Reymond beim Drücken der Electroden erhielt, sind also in der That, wie er es bereits wahrscheinlich gemacht hat, blos der Erschütterung derselben zuzuschreiben, wodurch eben die Polarisation resp. anhängende Gasschichten verändert werden.

Prof. Dr. Perty.

Ueber die neuesten Mikroskope von Hrn. Sigmund Merz in München.

(Vorgetragen den 9. Januar 1865.)

Ich hatte Gelegenheit, einige Mikroskope des genannten Optikers, der nun an der Spitze des ehemaligen Fraunhofer'schen Institutes steht, in letzter Zeit der Prüfung zu unterziehen, deren Ergebniss war, dass die Leistungen dieser Instrumente in hohem Grade befriedigend sind. Das Mikroskop Nro. 73 namentlich, welches

154 Gulden kostet, reicht zu sehr schwierigen Untersuchungen vollkommen hin, und das kleinere Nro. 74 für 70 Gulden dürfte besonders Studirenden zu empfehlen sein. Nro. 73 hat das Stativ der grössten Instrumente des genannten Institutes, und wie jene rotirende Bewegung des Tisches, grobe und feine Einstellung am Rohr, excentrisch verrückbaren Spiegel und eine schöne Beleuchtungslinse auf eigenem Fusse. Die 4 Objectivsysteme haben $^1/_3$, $^1/_9$, $^1/_{12}$ und $^1/_{15}$ Zoll Brennweite der äquivalenten Linse und ihre Vergrösserungen gehen von 60 bis 900 mal im Durchmesser. Das stärkste System ist ein Immersionssystem und kommt etwa dem System 9 von Hartnack gleich; die Streifen und Punkte des bekannten Pleurosigma angulatum werden aber schon durch das $^1/_{12}$ System und theilweise bei grösseren Exemplaren auch durch das $^1/_9$ System sichtbar. Den gewöhnlichen 3 Okularen ist noch ein viertes mit Glasmikrometer beigegeben. Das Instrument ist sehr elegant; jedes Objektivsystem befindet sich in einer besonderen Messingkapsel. Das kleinere Mikroskop Nro. 74 hat 2 Objektive und 3 Okulare, geht bis auf 600 malige Vergrösserung und zeigt ebenfalls die Streifen von Pleurosigma.

In den letzten Tagen habe ich noch ein $^1/_9$ Objektivsystem neuester Construction vergleichen können, dessen Oeffnungswinkel noch etwa um 30 Grad grösser ist und dessen Leistungen ungemein befriedigend sind. Dieses System, welches bedeutend schwächer ist als Hartnack's Nro. 7, ein sehr schönes Gesichtsfeld hat und starke Okulare verträgt, zeigt in geradem und schiefem Lichte gleich gut und löst in letzterem die Streifen von Pleurosigma ganz deutlich in Punkte auf. Jeder Beobachter weiss, welche grossen Vortheile schwächere Systeme durch ihre grössere Fokaldistanz und ihr weiteres Gesichtsfeld

darbieten, und wenn sie so vollkommen sind, dass ungeachtet der schwächern Vergrösserung doch sehr schwieriges Detail deutlich erkannt wird, so gereicht dieses dem optischen Künstler zur Ehre und verdient den Dank und die Anerkennung der Beobachter.

Verzeichniss

der Geschenke für die Bibliothek der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft.

I. Geschenke, eingeg. v. 1. Jan. bis 1. Sept. 1864.*)

A. Periodische Schriften (als Tausch).

Amsterdam, Academie: Verslagen en mededeelingen. afd. Naturkunde XV, XVI, afd. Letterkunde X. Amsterd. 1863-64. 8.
—. —: Jaarboek voor 1862. Amsterdam. 8.
Berlin. Academie: Monatsberichte für 1863. Berlin. 8.
—. Deutsche geol. Gesellsch., Zeitschrift XV. 4. XVI. 1.
Bonn. Verein der preuss. Rheinlande. Verhandl. XX. 1. 2. Bonn, 1863. 8.
Bordeaux. Académie: Actes; 3 me série, 25 me année, 2me trim. Paris, 1863. 8.
Cherbourg. Soc. des sciences naturelles: Mémoires, IX. Paris, 1863. 8.
Chur. Naturf. Gesellschaft: Jahresbericht: IX. Jahrg. Chur, 1864. 8.
Christiania. Universität: Vorhandlingar, 1862. Christiania, 1862. 8.
Dijon. Académie: Mémoires; 2me série, X. Dijon. 8.
—. Journal d'agriculture de la côte d'or, XXIV. Dijon. 8.
Dresden. K. Leopold. Carol. Academie: Verhandlungen. Bd. XXX. Dresden, 1864. 4.
Dublin. Natural history society: Proceedings, vol. IV. 1. 2 Dublin, 1864. 8.
Edinburgh. Royal society: Proceedings, V, 59—61. Edinburgh, 1863. 8.
—. —: Transactions, vol. XXIII. 2. Edinburgh, 1863. 4.
Frankfurt a./M. Senkenberg. naturf. Gesellschaft: Abhandl. V. 2. Frankfurt a./M. 1864. 4.

*) Sämmtlich im Catalog von 1864 aufgenommen.

Gallen, St. Naturf. Gesellschaft: Mittheilungen für 1863. St. Gallen, 1863 8.
Genève. Soc. d'hist. naturelle: Mémoires XVII, 1.° Genève, 1863. 4.
Hannover. Naturf. Gesellschaft: Jahresbericht 13. Hannover, 1864. 8.
Harlem. Holländ. Gesellschaft d. Wissenschaften: Natuurk. Verhandelingen, XVIII. Harlem, 1863. 8.
Königsberg. Physik.-ökonom. Gesellschaft: Schriften IV., 1. 2. Königsberg, 1863. 8.
London. Royal society: Transactions, vol. 153. I. London, 1864. 4.
—. — : Proceedings, vol. XIII, 58—63. London, 1863. 8.
—. British assoc. for the advancement of science: Report of the 32. meeting, held at Cambridge. London, 1863. 8.
Milano. Società ital. di scienze naturali: Atti V. VI. 2. Milano, 1864. 8.
Nürnberg. Naturhist. Gesellschaft: Abhandlungen, III, 1. Nürnberg, 1864. 8.
Paris. Société botanique de France: Bulletins, IX, 1—10. X, 1—6. Paris, 1863. 8.
Regensburg. Botanische Gesellschaft: Deutsche Schriften, V. 1. 2. Regensburg, 1864. 8.
Schaffhausen. Schweiz. Wochenschrift für Pharmacie, Jahrgang 1864. Schaffhausen, 1864. 8.
Venedig. Istituto veneto: Memorie, vol. III—VI. IX. 2. Venezia. 4.
Wien. K. K. geolog. Reichsanstalt: Jahrbuch, XIII. 4. Wien, 1863. 8.
—. Niederösterreich. Gewerbeverein: Verhandl. u. Mittheilungen, Jahrg. 1864. Heft 1; 2, 4. Wien, 1863 8.
—. Oesterreich. Alpenverein: Verhandl., Heft 1. Wien, 1864. 8.
—. Zoolog.-botan. Gesellschaft: Verhandlungen, XIII. Wien, 1863. 8.
—. Sternwarte: Annalen: 3. Folge, XII. Wien, 1863. 8.
—. — : Meteorol. Beob. v. 1775—1855. Bd. IV. Wien, 1863. 8.
Würzburg. Physik.-medic. Gesellschaft: Zeitschrift IV, 5—6, VI. Würzburg, 1863. 8.
—. Polytechn. Verein: Gemeinnützige Wochenschr., XII, 40—48, XIV, 1—22. Würzburg, 1864. 8.
Zürich. Naturf. Gesellschaft: Vierteljahrsschrift, VIII, 4. IX, 1. 2. Zürich, 1864. 8.

B. Einzelne Werke und Broschüren.

a) *Von den Verfassern:*

Bayer, C. T., Generalbericht über die mitteleuropäische Gradmessung pro 1863. Berlin, 1864. 4.
Bianchet: lettres adressées à la gazette de Lausanne sur les maladies des plantes, etc. 1863. 8.
Cotta v. u. Fellenberg, E. v., die Erzlagerstätten Ungarns und Siebenbürgens. Freiberg, 1862. 8.

Cramer, *Dr. C.*, Bildungsabweichungen bei einigen wichtigern Pflanzenfamilien und die morphologische Bedeutung des Pflanzeneies. Heft 1. Zürich, 1864. 4.

Fellenberg, *E. v. u. Roth*, *A.*, Doldenhorn und weisse Frau. Coblenz, 1863. 8. (Englische und deutsche Ausgabe.)

Frauenfeld, *v.*, Bericht über eine Reise durch Schweden und Norwegen im Jahr 1863. 8.

Frauenfeld, *v.*, über eine merkwürdige Verfärbung eines Gimpels, 1863. 8.

—, vorläufige Aufzählung der Arten v. Hydrobia Htm. u. Amnicola Gld. 1863. 8.

—, Beitrag zur Metamorphosengeschichte aus dem Jahre 1863: I. die Trypeten, II. die Rüsselkäfer. Wien, 1863. 8.

Keller, Résumé du 5me rapport sur les établissements lacustres. 8.

Nicati, notes météorologiques sur les mois de Décembre 1862 et Janvier 1863 dans la province d'Oran. 8.

—, note sur la culture du coton en Algérie. 8.

—, notice sur le desséchement du lac de Harlem. 8.

Plantamour et Hirsch, détermination télégraphique de la différence de longitude entre les observatoires de Genève et de Neuchâtel. Genève et Bâle, 1864. 4.

Pictet, *S. J. et Campiche*, *G.*, matériaux pour la paléontologie suisse: Descr. des fossiles du terrain crétacé des environs de Ste-Croix, IIme partie. Genève, 1861—1864. 4.

Omboni, *G.*, i ghiacciai antichi e il terreno erratico di Lombardia. Milano. 8.

Renevier, *E.*, notices géologiques et paléontologiques sur les alpes vaudoises, I. Infralias. Lausanne, 1864. 8.

Stabile, *J.*, mollusques terrestres vivants du Piémont. Milan, 1864. 8.

Strobel, *C.*, saggio di osservazioni fenologiche. Milano. 8.

Strobel, *N. e Pigorini*, *L.*, le terremare e le palafitte del Parmense, Milano, 1864. 8.

Wolf, *Dr. R.*, Mittheil. üb. d. Sonnenflecken, XVI. Zürich, 1864. 8.

Zschokke, *Dr. Th.*, Leitfaden zum mineralogischen Unterricht, 2. Aufl. Aarau, 1864. 8.

b) Von Hrn. Dr. Nicati in Aubonne:

80 Bände älterer Werke und Broschüren, namentlich medizinischen Inhalts (die Aufzählung derselben findet sich im Nachtrag zum Catalog).

c) Von der Universität in Christiania:

Boeck, Bemaerkinger angaaende graptolitherne. Christiania, 1851. 4.

Guldberg, om cirklers beröring. 1861. 4.

Sars, geologiske og zoologiske jagttagelser anstillede paa en Reise in en deel af Trondhjems Stift. Christiania, 1863. 8.

II. Geschenke, eingeg. v. 1. Sept. bis 31. Dez. 1864.*)

Periodische Schriften (grösstentheils als Tausch).

Augsburg. Naturhist. Verein: Bericht 17. Augsburg, 1864. 8.
Berlin. Geolog. Gesellschaft: Zeitschrift XVI, 2. Berlin, 1863. 8.
Blankenburg. Naturwiss. Verein des Harzes: Berichte für 1861—1862. Wernigerode, 4.
Bordeaux. Académie des sciences: Actes 1863, 1 3. 4. Bordeaux, 1863. 8.
Boston. Academie: proceedings, 1863, jan. — nov. Boston. 8.
—. — : annual report of the trustees of the museum of comparative Zoologie, 1863. Boston, 1864. 8.
—. Society of natural history: journal of natural history, VII, 4. Boston, 1863. 8.
Breslau. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur: Abhandlungen 1862, Heft 3. Breslau, 1863. 8.
—. — : 41ster Jahresbericht. Breslau, 1864. 8.
Brünn. Naturhist. Verein: Verhandlungen, Bd. II. Brünn, 1864. 8.
Dresden. Sächs. Gesellschaft der Wissenschaft: Berichte 1863, 1. 2. Leipzig, 1864. 8.
—. — : Abhandlungen, VI. VII. 1. Leipzig, 1864. 4.
Emden. Naturf. Gesellsch.: Jahresbericht f. 1863. Emden, 1864. 8.
Freiburg i. Br. Naturf. Gesellsch.: Berichte, III. 2. Freiburg i. Br., 1864. 8.
Halle. Naturwissenschaftlicher Verein für Sachsen und Thüringen: Zeitschrift, XXII. XXIII. Berlin, 1863—1864. 8.
Hamburg. Naturwissenschaftlicher Verein: Abhandlungen, IV. 2. Hamburg, 1860. 4
Lausanne. Société vaudoise des sciences naturelles: Bulletins, VIII. Lausanne, 1864. 8.
London. Royal Society: Proceedings, XIII. London. 8.
Luxembourg. Société des sciences naturelles: Mémoires, VII. Luxembourg, 1864. 8.
Milano. Società italiana di scienze naturali: Atti, vol. VI. 3. 4. Milano, 1864. 8.
Moscou. Société impériale des naturalistes: Bulletins, 1864. 1. Moscou, 1864. 8.
München. Academie: Sitzungsberichte, 1864. II. 1. München, 1864. 8.
Neuenburg. Naturforschende Gesellschaft: Bulletins, VI. 3. Neuenburg, 1864. 8.
New-York. Lyceum of nat. hist.: Annals., VIII. 1. New-York, 1863. 8.
Ohio. Jahresbericht der landwirthschaftlichen Commission des Staates Ohio, für 1862. Columbus, 1863. 8.
Paris. Société botanique de France: Bulletins, IX. 9. X. 7. 8. XI. A. Paris, 1862. 8.

*) Seit Herausgabe des neuen Catalogs.

Petersburg. Academie: Mémoires, 7me série. V, 2—9. VI. Petersburg, 1863. 4
—. —: Bulletins, V, 3—8 VI. VII. Petersburg, 1863. 4.
Philadelphia. Academie of natural sciences: Proceedings, 1863.
Redaction der meteorol. Beobachtungen der Schweiz: Beobachtungen, 1864, Januar bis Juni. 4.
Stockholm. Academie: Handlingar, Neue Folge, IV. 2. Stockholm, 1862. 4.
—. —: Ofversigt af Forhandlingar, 1863. Stockholm, 1864. 8.
United States. Annual reports of the commissioner of patents for 1861, I. II. Washington, 1863. 8.
—. Introductory report of the commissioner of patents for 1863.
Upsala. Universität: Nova acta, ser. III, vol. I—V. Upsaliæ, 1860—1864. 4.
Washington. Smithson Institution: Contributions to Knowledge. XIII. Washington, 1864. 4.
—. —: Miscellaneous collections, vol. V. Washington, 1864. 8.
Wien. K. k. geologische Reichsanstalt: Jahrbuch, 1864. 1. Wien. 8.
—. Gewerbeverein: Verhandlungen, Jahrgang 1864, 7—9. Wien, 1864. 8.
—. Oesterreichischer Alpenverein: Mittheilungen, Bd. II. Wien, 1864. 8.
Würzburg. Physik.-medic Gesellschaft: Medic. Zeitschrift, V. 2. 3. Würzburg, 1864. 8.
—. —: Naturwiss. Zeitschrift, IV. 2. 3. V. 1. 2. Würzburg, 1864. 8.
Zoologischer Garten. Zeitschrift, redigirt von Dr. Bruch, Jahrgang V. 1—6. Frankfurt a. M. 1864. 8.

B. Einzelne Werke und Broschüren.

a) *Von den Herren Verfassern:*

Dean, J., the gray substance of the medulla oblongata and trapezium. Washington, 1864. 4.
—, photographs to the gray subst. etc. 4.
Dove, H. W., die Monats- und Jahresisothermen in der Polarprojection; mit 20 Karten. Berlin, 1864. Fol.
—, die Stürme der gemässigten Zone, mit besonderer Berücksichtigung der Stürme des Winters 1862 — 1863. Berlin, 1863 8.
Jacob, N., die Pflanzenkunde in Verbindung mit den Elementen der Landwirthschaft, Obstbaumzucht u. Forstkultur. Bern, 1857. 8.
Liharzik, F., das Gesetz des Wachsthums und der Bau des Menschen. Wien, 1862. 8.

Plantamour, E., observations astronomiques faites à l'observatoire de Genève, 1845, 1849—1858. Genève, 1848—1861. 4.
—, du climat de Genève. Genève, 1863. 4.
—, résumé météorologique pour Genève et le Gr. St-Bernard, 1856—1863. Genève, 1857—1864. 8.
—, notes sur les variations périodiques de la température et de la pression atmosphérique au Gr. St-Bernard. 8.
—, hauteur du lac de Genève au-dessus de la Méditerranée, etc., 1864. 8.; et lettre adressée à M. le prof. Plantamour à l'occasion de la détermination de la hauteur du lac, etc., par M. Michel, 1864. 8.

b) Von Herrn Oberingenieur Denzler in Bern:

Beer, W., u. Mädler, J. H., Beiträge zur physischen Kenntniss der himmlischen Körper im Sonnensystem. Weimar, 1841. 4.
Bern. Die topographischen Aufnahmen des Kantons Bern; Bericht der Kartirungscommission an den Regierungsrath. Bern, 1864. 4.
Berghaus, Dr., Heinr., Geologisch-hydrographisches Memoir zur Erklärung und Erläuterung der reducirten Karte von Hinterindien. Gotha, 1832. 4.
Gauss, Fr., Intensitas vis magneticæ terrestris ad mensuram absolutam revocata. Gottingæ, 1833. 4.
Ideler, Dr., L. L., über den Ursprung der Feuerkugeln und des Nordlichts. Berlin, 1832. 8.
Lehmann, W. J. H., die Sonnenfinsternisse am 8. Juli 1842. Brandenburg, 1842. 8.
Reich, F., Fallversuche über die Umdrehung der Erde. Freiberg, 1862. 8.
Solothurn. Die Kataster-Vermessung des Kantons; Bericht des Reg.-Raths, 1861. 8.

c) Von Herrn Professor Wolf in Zürich:

Beha-Eddin al Aamouli: Kholaçat al hissab ou quintessence du calcul, traduit par A. Marre. Rome, 1864. 8.
Christoffel: Verallgemeinerung einiger Theoreme d. Hrn. Weierstrass. 4.
—, über die kleinen Schwingungen eines periodisch eingerichteten Systems materieller Punkte. 4.

d) Von Herrn v. Wattenwyl-Fischer in Bern:

Annales des mines, 4me série, III. IV VII.—X. Paris, 1843—1846. 8.
Annuaire du bureau des longitudes, 1847. Paris, 1846. 8.
Beaumont, E. de, Leçons de géologie, 1er vol. Paris, 1845. 8.
Berzelius, Lehrbuch der Chemie, 5 Bde. Dresden, 1833—1835. 8.
Boué, Guide du géologue voyageur, 2 vol. Bruxelles, 1836. 8.
Breithaupt, vollständige Charakteristik des Mineralsystems. Dresden, 1832. 8.

Cotta, B.. Anleitung zum Studium der Geognosie und Geologie. Dresden und Leipzig, 1839. 8.
De Candolle, Eug. Pyr., Organographie végétale, 2 vol. Paris, 1827. 8.
De Candolle, Alph., Introduction à l'étude de la botanique. Bruxelles, 1837. 8.
Dufrénoy, A., Traité de minéralogie, IV vol. Paris, 1844—1847.
Fresenius, Dr., C. R., Anleitung zur qualitativen chem. Analyse. Braunschweig, 1843 8.
Hartmann, Karl, Conversationslexikon der Berg-, Hütten und Salzwerkkunde, 4 Bde. Stuttgart, 1840—1841. 12.
Hurcourt, Rob. de, de l'éclairage au gaz. Paris, 1845. 8.
Klee, Fred., le déluge, considérations géol. et hist. Paris, 1847. 8.
Kobell, Franz v., Tafeln zur Bestimmung der Mineralien. München, 1838. 8.
Kasthofer, schweizerisches Forstjournal, 1. Jahrg. Bern, 1850 8.
Lehmann, Dr. C. G., vollständiges Taschenbuch der theoret. Chemie, 2 Bde. Leipzig, 1842. 12.
Naumann, Dr. K. Fr., Anfangsgründe der Kristallographie, 2 Bde. Dresden und Leipzig, 1841. 8
Plattner, K. Fr., die Probirkunst mit dem Löthrohr. Leipzig, 1835 8.
Philipps, Will., A selection of facts from the best authorities arraged so as to form an outline of the geology of England and Wales. London, 1818 8.
Plinius, C. II., Historiæ naturalis libri 37, 5 vol. Lipsiæ, 1830. 12.
Rose, H, Traité pratique d'analyse chimique, trad. par A. Jourdan, 2 vol. Paris, 1843. 8.
Vordernberg, die steiermärkisch-ständische montanistische Lehranstalt zu Vordernberg. Ein Jahrbuch für den innerösterreich. Berg- und Hüttenmann, 1. und 2. Jahrgang. Grätz, 1841—1843. 8.
Walchner, Dr. F. A., Mineralogie und Geognosie, mit Atlas in 8. Stuttgart, 1839. 8.
—, Handbuch der Geognosie. Carlsruhe, 1833 8.
—, Handbuch der Oryctognosie. Carlsruhe, 1829. 8.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1864.)

Herr Dr. C. Brunner, Professor der Chemie, Präsident für 1864.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ Dr. Flückiger, Staats-Apotheker, Cassier seit 1860.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, Isidor, Lehrer d. Naturgeschichte an d. Cantonsschule . .	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1885)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6	„ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Patholog.	(1861)
7	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
8.	„ Bron, Notar zu Corban	(1853)
9	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
10.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
11.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
12	„ Cherbuliez, Dr., Lehrer der Mathematik an der Kantonsschule	(1861)
13.	„ Christener, Lehrer a. d. Kantonsschule	(1846)
14.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau .	(1854)
15.	„ Demme, Dr. und Prof. der Chirurgie	(1844)
16.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
17.	„ Denzler, Heinr., Ingenieur . .	(1854)
18.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)

19. Herr Durheim, Geometer . . . . (1850)
20. „ v. Erlach, Med. Dr. . . . (1846)
21. „ Escher, eidgen. Münzdirektor . . (1859)
22. „ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie (1835)
23. „ v. Fellenberg, Ed., Sohn . . (1861)
24. „ v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . (1864)
25. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
26. „ v. Fischer-Ooster, Karl . . (1826)
27. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik (1852)
28. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
29. „ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
30. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
31. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
32. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1864)
33. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde (1831)
34. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
35. „ Gruner, Aug., Apotheker von Bern (1864)
36. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa (1862)
37. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
38. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . (1827)
39. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
40. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. werkst (1861)
41 „ Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . (1857)
42 „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . (1859)
43 „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
44. „ Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg . . . . (1852)
45 „ Hopf, J. G., Arzt . . . . (1864)
46. „ Jäggi, Friedr., Notar . . . (1864)
47. „ Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. (1862)
48. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
49. „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
50. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . (1853)
51 „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
52. „ Kohler, gewes. Präs. des Obergerichts (1862)
53. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
54. „ Krebs, Fr., Lehrer am Knabenwaisenh. (1864)
55. „ Krieger, K., Med. Dr. . . (1841)
56. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . (1841)
57. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
58. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
59. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
60. „ Lasche, Dr., Lehrer d. Kantonsschule (1858)

61. Herr Lauterburg, R., Ingenieur . (1851)
62. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
63. „ Lindt, R., Apotheker . . . (1849)
64. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . (1854)
65. „ Maron, Lehrer in Erlach . . . (1848)
66. „ Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
67. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
68. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
69. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
70. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
71. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
72. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
73. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
74. „ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
75. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
76. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
77. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch. am Progymnasium in Burgdorf . . . . (1863)
78. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
79. „ Schild, Dr., Lehrer a. d. Kantonsschule (1856)
80. „ Schinz, Dr. . . . . (1857)
81. „ Schläfli, Dr. u. Professor der Mathematik (1846)
82. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
83. „ Schumacher, Metzger . . . (1858)
84. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
85. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
86. „ Seiler, Friedr., Ing.; Nationalrath . (1864)
87. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
88. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
89. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
90. „ Stephani, O. Director der Gasanstalt (1863)
91. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
92. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
93. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
94. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
95. „ Studer, Gottlieb. Regierungsstatthalter (1850)
96. „ Studer, Herrm. v. Wisskingen, Mechaniker (1862)
97. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . (1857)
98. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
99. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
100. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
101. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
102. „ v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)

103. Herr v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
104. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
105. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
106. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
107. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
108. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
109. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
110. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt. (1859)
111. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
3. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
4. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
5. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
6. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
7. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
8. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
9. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
10. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
11. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
12. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
13. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
14. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
15. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
16. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
17. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . (1862)
18. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
19. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . (1856)
20. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
21. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

3

Mittheilungen

der

urforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1865.

Nr. 580 — 602.

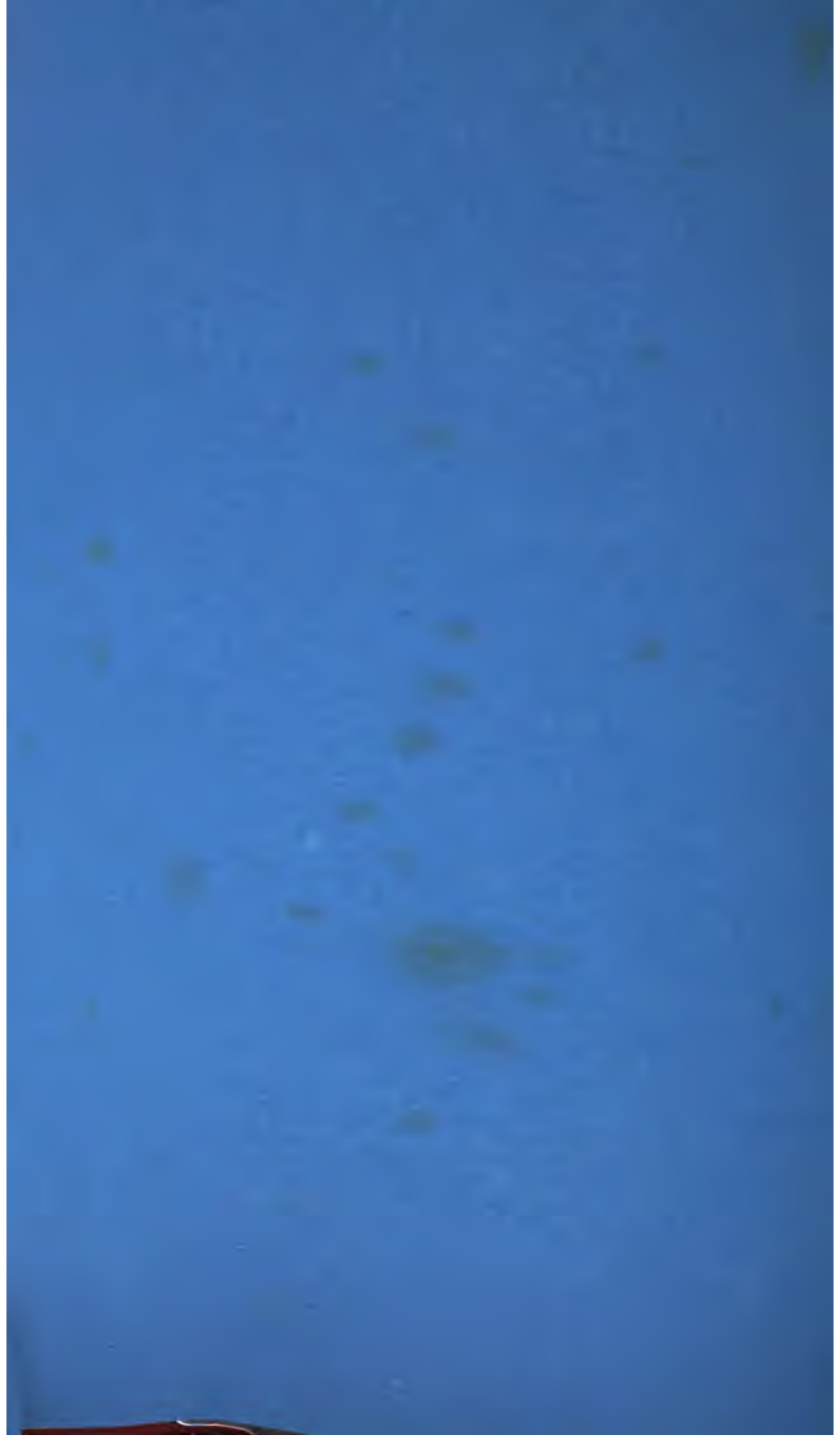
Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (K. J. Haller.)

1866.



Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1865.

Nr. 580 — 602.

Mit 1 Tafel.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (R. F. Haller.)

1866.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Anmerkung.

Das Verzeichniss der für die schweizerische naturforschende Gesellschaft eingegangenen Büchergeschenke, welches bis dahin in den Mittheilungen gedruckt wurde, erschien dieses Jahr zum ersten Mal nach Beschluss der schweizerischen Gesellschaft im Anhang der Verhandlungen für 1865 als erstes Supplement zum Bücherverzeichniss der Bibliothek vom Jahr 1864 (siehe actes de la Société helvetique des sciences naturelles reunie à Genève. 1865. pag. 34).

L. R. v. Fellenberg.

Analysen antiker Bronzen.

(Neunte Fortsetzung, Schluss der Arbeit.)

In das vorhergehende Heft haben sich einige irrthümer eingeschlichen, welche der Berichtigung bedürfen. Nr. 175 ist fälschlich bezeichnet als aus dem alten Manne von Salzburg; die Bezeichnung soll heissen aus dem alten Manne des Salzberges von Hallstadt. Ferner hat sich seit dem Drucke der 8ten Fortsetzung der Analysen herausgestellt, dass Hr. Stoppani, welcher Hrn. Desor die drei Bronzen No. 170 bis 172 übergeben hatte, mit der Erzmasse von Varese Nr 172 angeführt worden war: Derselbe war ein moderner, von einem Giesser in Varese gelieferter, in der Absicht zu täuschen, in den Torfschlamm versenkter Erzklumpen, wie es sich in Folge genauerer Nachforschungen herausgestellt hat.

Die in vorliegendem Schlussheft mitgetheilten Gegenstände sind folgende. Neun Nummern der in voriger Arbeit begonnenen Untersuchung der Hallstadter Bronzen; ferner einige in der Schweiz gefundene Antiquitäten; mehrere Goldsachen aus Mecklenburg und endlich drei römische Bronzen, welche in Muri bei Bern gefunden wurden, und in der archäologischen Sammlung des Stadtmuseum's aufbewahrt werden.

Nr. 181. Grosse Haarnadel von Hallstadt; Bruchstück einer grossen Haarnadel von der Form des in der Gaissberger'schen Schrift Pl. VI. Fig. 9 – 11 abgebildeten Schmuckes. Die Bronze ist mit einer glänzenden dunkel- und hellgrünen Kruste von Patina überdeckt. 1,803 gr. mit Säuren blankgebeitzten Metalles ergaben bei der Analyse:

Kupfer	86,29 %
Zinn	11,95 „
Blei	0,72 „
Silber	0,32 „
Eisen	0,31 „
Nickel	0,41 „

Nr. 182. Hohler Armring von Hallstadt. Scheint getriebene, nicht hohl gegossene Arbeit zu sein, dafür scheint das kaum 1 Millim. dicke Metall zu dünn zu sein. Der Ring ist nicht geschlossen, sondern an der innern Wölbung rinnenförmig offen; an der äussern Wölbung sind unter der rauhen Oxydkruste Reifen und Verzierungen sichtbar. 2,088 gr. gereinigten Metalles enthalten:

Kupfer	89,14 %
Zinn	9,90 „
Blei	0,38 „
Silber	0,11 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,34 „

Nr. 183. Massiv gegossener Armring von Hallstadt, von der Zeichnung Pl. V. Fig. 5 der Gaisb. Schrift. Zur Analyse wurden Bohrspähne verwendet, welche aber so sehr mit Kupferoxydul vermengt waren, dass sie erst durch Glühen im Wasserstoffgase reducirt werden mussten. 2,228 gr. ergaben bei der Analyse:

Kupfer	87,36 %
Zinn	11,61 „
Blei	0,49 „
Silber	0,10 „
Eisen	0,15 „
Nickel	0,39 „

Nr. 184. Verzierter Armring von Hallstadt. Pl. V Fig 5. Ein mit Säuren gereinigtes abgesägtes Stück von 2,727 gr. zeigte folgende Zusammensetzung:

Kupfer	88,86 %
Zinn	8,85 „
Blei	0,93 „
Silber	0,46 „
Eisen	0,21 „
Nickel	0,69 „

Nr. 185. Spiralheftnadel von Hallstadt. Von der Brillenform mittlerer Grösse. Pl. III. Fig. 10. Bestand aus 6 concentrisch dicht aneinanderschliessenden Windungen von 3 Millim. dickem Drahte. Das Metall ist mit einer dicken Kruste von Grünspan überzogen und so brüchig, dass beim Versuche es abzuwickeln das Metall stückweise abbrach. 2,508 gr. gereinigten Materials ergaben bei der Analyse:

Kupfer	89,32 %
Zinn	10,20 „
Silber	0,04 „
Eisen	0,14 „
Nickel	0,22 „

Nr. 186. Stecknadel mit dickem Kopfe von Hallstadt. Pl. VI. Fig. 6. Die Dicke des Knopfes betrug 12 Millim., der Durchmesser der Nadel 2 Millim 2,574 gr. gereinigter Bronze enthielten folgende Bestandtheile:

Kupfer	87,97 %
Zinn	9,56 „
Blei	1,66 „
Silber	0,22 „
Eisen	0,13 „
Nickel	0,46 „

Nr. 187. Heftnadel von Hallstadt. Pl. VIII. Fig. 12. Das Bruchstück mit einem schön glänzend grünen Firniss von Grünspan bedeckt. Nach dem Reinigen durch Säuren ergaben 2,683 gr. Metall:

Kupfer	88,20 %
Zinn	10,09 „
Blei	1,16 „
Silber	0,06 „
Eisen	0,08 „
Kobalt	0,41 „

Nr. 188. Verziertes Bronzeblech von Hallstadt. Es war ganz dünn, mit halbkreisförmig eingedrückten Punkten und Strichen verziert, und so tief oxydirt, dass es ganz zur Analyse verwendet werden musste. 1,113 gr. ergaben:

Kupfer	87,39 %
Zinn	11,05 „
Blei	0,61 „
Silber	0,13 „
Eisen	0,19 „
Nickel	0,63 „

Nr. 189. Pfeilspitze unbekannten Fundortes. Pl. III. Fig. 8. Die sehr schön geformte Waffe wog nach dem Reinigen von dem grünen Ueberzuge 2,539 gr. und wurde ganz zur Analyse verwendet. Sie enthielt:

Kupfer	84,75 %
Zinn	14,77 „
Eisen	0,11 „
Nickel	0,37 „

Nr. 190. Bronze-Ornament von la Tène am Neuenburgersee. Dieses von Hrn. Desor im Neuenburgersee gefundene, merkwürdig ausgeschnittene Blech, war mit 3 halbkugelförmigen Knöpfchen verziert. Es war mit einer dünnen Kruste von Sinter bedeckt, unter welcher beim Scheuern mit Sand das Metall blank zum Vorschein kam. Ein ausgeschrotenes 4eckiges Stück von 23 Millim. Länge und 19 Millim. Breite wog 1,526 gr. und ergab bei der Analyse:

Kupfer	86,30 %
Zinn	13,03 „
Blei	0,34 „
Eisen	0,18 „
Nickel	0,15 „

Nr. 191. Bronzefragmente von St. Aubin. Diese von Hrn. Dr. Clément in einem neu aufgedeckten helvetischen Grabe gefundenen, nach deren Bestimmung unbestimmbaren Bronzestückchen waren mit einer dicken Kruste von Grünspan bedeckt, und wogen nach der Reinigung mittelst Säure: 0,905 gr. Ihre Analyse ergab:

Kupfer	87,05 %
Zinn	11,29 „
Blei	1,12 „
Silber	0,04 „
Eisen	0,15 „
Nickel	0,35 „

Nr. 192. Blechfragmente aus dem Neuenburgersee. Diese von der gleichen Station stammend, aus welcher der Tiegel Nr. 163 gefischt worden war,

waren stark oxydirt und wurden mit Säuren gereinigt. 2,555 gr. lieferten bei der Analyse folgende Resultate:

Kupfer	92,94 %
Zinn	6,71 „
Blei	0,10 „
Eisen	0,04 „
Nickel	0,15 „

Die Abwesenheit des Zinks in dieser Bronze beweist, dass wenn schon von der gleichen Fundstelle herrührend, wie der Tiegel Nr. 163, sie dennoch nicht römischen Ursprunges ist, sondern weit älteren Datums, was ja sehr erklärlich ist, da die Römer weit ältere Ansiedelungen bewohnen konnten und auch bewohnt haben.

Nr. 193. Goldener Fingerring aus einem Kegelgrabe von Wittenmoor in Mecklenburg. (L. II. V. 1. a. aa. Nr. 2.) Ein 1 Millim. dickes Drahtstückchen von 0,073 gr. Gewicht. Es enthielt nach einer sehr sorgfältigen Analyse:

Gold	84,25 %
Silber	14,78 „
Eisen u. Kupfer	0,97 „

Nr. 194. Goldener Fingerring von Friedrichsruhe in Mecklenburg. (L. II. V. 1. a. bb. β. Nr. 2.) Wurde in einem Kegelgrabe gefunden. Die Analyse von 0,195 gr. ergab:

Gold	86,92 %
Silber	11,65 „
Kupfer	1,43 „

Nebst unbestimmbaren aber deutlichen Spuren von Platin.

Nr. 195. Goldener Fingerring von Friedrichsruhe in Mecklenburg. (L. II. V. a. aa. Nr. 4.)

Um die Frage nach dem Platingehalte der goldenen Fingerringe von Friedrichsruhe zur Entscheidung zu bringen, wurden mir zwei Stücke übersendet in dem Gesammtgewichte von 1,1755 grm., welche ganz zur Analyse verwendet wurden und folgende Resultate ergaben:

Gold	85,15 %
Silber	13,67 „
Platin	0,43 „
Kupfer	0,75 „

Nr. 196. Aegyptische Bronze. Im Jahre 1847 wurde in Kairo eine von Klot-Bey bezeichnete Stelle in Gegenwart von Zeugen aufgegraben, wobei eine hohle bronzene Katze zum Vorschein kam, in deren Innerem sich eine Katzenmumie befand. Diese bronzene Figur wurde angefeilt und mir von Hrn. Prof. Zündel die Feilspäne zur Analyse überlassen. Da das Material nur 0,156 gr. betrug, so wurde bei der Analyse um so sorgfältiger verfahren und folgende Zusammensetzung gefunden:

Kupfer	82,18 %
Zinn	6,30 „
Blei	8,60 „
Eisen	2,92 „

Nr. 197. Fussgestell der Dea Artio. Katalog des Antiquitäten-Museums in Bern. A. I. Nr. 6. Abbildung Taf. III. Fig. 4 mit der Inschrift:

DEÆ ARTIONI
LICINIA SABINILLA.

Diese, so wie die beiden folgenden Bronzefiguren wurden im Jahre 1832 in Muri bei Bern, in der Nähe des Pfarrhauses, ausgegraben. Die ganze Arbeit ist gegossen; das Metall brüchig, von körnigem röthlichvio-

X. Uebersicht der Zusammensetzung

(Von Nr. 181

Nummer.	Gegenstände.		Kupfer.
181.	Grosse Haarnadel	von Hallstadt v. Morlot.	68,29
182.	Hohler Armring	„ „ „	89,14
183.	Massiv gegossener Armring	„ „ „	87,26
184.	Verzierter Armring	„ „ „	88,86
185.	Spiralheftnadel	„ „ „	89,32
186.	Stecknadel mit dickem Kopfe	„ „	87,97
187.	Heftnadel	„ „	88,20
188.	Verziertes Bronzenblech	„ „	87,39
189.	Pfeilspitze unbekannten Fundortes	„	84,75
190.	Bronze-Ornament von La Tène	Desor.	86,30
191.	Bronzefragmente von St. Aubin.	„	87,05
192.	Blechfragment aus dem Neuenburgersee	„	92,94
193.	Goldener Fingerring von Wittenmoor,	Dr. Lisch.	0,97
194.	Goldener Fingerring von Friedrichsruhe,	„	1,43
195.	Goldener Fingerring von ebendaselbst	„	0,75
196.	Bronz. Katze v. Kairo in Aegypten.	Fr. v. Gasparin.	82,18
197.	Bild der Dea Artio von Muri b. Bern.	Bern. Museum.	68,62
198.	Bild eines Jünglings v. Muri b. Bern.	„ „	81,23
199.	Bild der Dea Naria v. Muri b. Bern	„ „	72,63
200.	Beilmesser von Chillon	v. Morlot.	91,27
201.	Nordischer Keil von Kirch-Jesar.	Dr. Lisch.	99,32

verschiedener antiker Bronzen.

bis 201.) Schluss.

Zinn.	Blei.	Eisen.	Nickel.	Kobalt.	Silber.	Antimon.	Gold.	Platin.
11,95	0,72	0,31	0,41	„	0,32	„	„	„
9,90	0,38	0,13	0,34	„	0,11	„	„	„
11,61	0,49	0,15	0,39	„	0,10	„	„	„
8,85	0,93	0,21	0,69	„	0,46	„	„	„
10,28	„	0,14	0,22	„	0,04	„	„	„
9,56	1,66	0,13	0,46	„	0,22	„	„	„
10,09	1,16	0,08	„	0,41	0,06	„	„	„
11,05	0,61	0,19	0,63	„	0,13	„	„	„
14,77	„	0,11	0,37	„	„	„	„	„
13,03	0,34	0,18	0,15	„	„	„	„	„
11,29	1,12	0,15	0,35	„	0,04	„	„	„
6,71	0,16	0,04	0,15	„	„	„	„	„
„	„	„	„	„	14,78	„	84,25	„
„	„	„	„	„	11,65	„	86,92	„
„	„	„	„	„	13,67	„	85,15	0,43
6,30	8,60	2,92	„	„	„	„	„	„
6,77	24,46	0,13	„	„	0,02	„	„	„
9,33	9,34	0,10	„	„	„	„	„	„
8,19	19,01	0,17	„	„	„	„	„	„
8,07	0,31	0,35	„	„	„	„	„	„
0,15	„	0,14	„	„	0,22	0,17	„	„

lettem Bruche. Die Oberfläche der Gegenstände mit einer dunkelgrünen matten, wie pockennarbigen Kruste von Grünspan überzogen. Die Analyse von 2,60 gr. Metall ergab:

Kupfer	68,62 %
Zinn	6,77 „
Blei	24,46 „
Silber	0,02 „
Eisen	0,13 „

Nr. 198. Fussgestell eines Jünglings. A. I. Nr. 9. Taf. III. Fig. 7. Ebenfalls in Muri gefunden. Bruchstücke des Fussgestelles im Gewicht von 2,20 gr. ergaben:

Kupfer	81,23 %
Zinn	9,33 „
Blei	9,34 „
Eisen	0,10 „

Nr. 199. Bild der Dea Naria. A. I. Nr. 8. Taf. III. Fig. 6. Am Fussgestelle steht die Inschrift

DEÆ
NARIÆ
REG. ARVRE.
CVR. FEROC. L.

1,613 gr. des gereinigten Metalles ergab bei der Analyse:

Kupfer	72,63 %
Zinn	8,19 „
Blei	19,01 „
Eisen	0,17 „

Merkwürdiger Weise fand sich bei obigen Bildern auch dasjenige eines zottigen Bären, welcher bei den Verehrern obiger Gottheiten schon eine grosse Bedeutung muss gehabt haben, dass er in Gesellschaft des

Jupiter, der Juno, der Minerva, ferner der Artio und Naria musste gefunden werden; obwohl der Name der Dea Artio einen sprachlichen Zusammenhang gehabt haben mag mit dem Worte: ἄρκτος, der griechischen Benennung des Bären?

Nr. 200. Beilmesser von Chillon. Im November 1864 wurde bei Chillon neben einem Skelette eine Dolchklinge und ein Beilmesser gefunden, von dem Bohrspähne analysirt wurden. 0,877 gr. ergaben:

Kupfer	91,27 %
Zinn	8,07 „
Blei	0,31 „
Eisen u. Nickel	0,35 „

Nr. 201. Nordischer Keil von Kirch-Jesar bei Hagenow in Mecklenburg. Dieser Keil wurde nach einer brieflichen Mittheilung des Dr. Lisch im Jahre 1828 in Kirch-Jesar gefunden, und im Friderico-Francisceum Tab. XXXIII fig. 2 abgebildet und pag. 107 und 158 der Erläuterungen beschrieben. Das übersendete Material bestand aus Bohrspähnen von schön rother Farbe. 2,50 gr. ergaben bei der Analyse folgende Zusammensetzung:

Kupfer	99,32 %
Zinn	0,15 „
Antimon	0,17 „
Silber	0,22 „
Eisen	0,14 „

Aus dieser Zusammensetzung erhellt deutlich, dass dieser Keil aus Kupfer besteht, mit sehr geringer Beimengung fremder Metalle, welche jedenfalls nicht absichtliche Gemengtheile, sondern aus den Kupfererzen herstammende Verunreinigungen sind

Schlussfolgerungen.

Nach Beendigung der langen Reihe von Bronze-Analysen scheint es zweckmässig, diejenigen Fakta zusammenzufassen, welche sich als hauptsächlichste Resultate ergeben. Die Bronzen stellen sich verschieden dar, je nachdem sie 1) im Torfschlamm, 2) im Wasser, oder 3) in der Erde gefunden worden sind.

1) Die im Torfschlamm gefundenen Bronzen sind mit einer schwarzen erdigen Masse überzogen, welche durch Bürsten mit Wasser leicht vollständig entfernt werden kann, und die Legierung rein metallisch glänzend, mit der eigentlichen Farbe der Bronze erscheinen lässt. Die Umhüllung des Metalles durch organischen Schlamm, unter einer mehrere Fuss betragenden Schicht von Wasser, welche allen Zutritt des atmosphärischen Sauerstoffs abschliesst, erklärt genügend die vollkommene Erhaltung, die rein metallische Oberfläche der Bronzen, welche sich darstellen wie sie waren im Momente ihres Unterganges im Wasser.

2) Die im Wasser, z. B. auf dem Grunde der Seen und Flüsse, gefundenen Bronzen sind schon weniger gut erhalten. Sie haben meist einen dünnen Ueberzug von Kalksinter, der dennoch an vielen Stellen den Glanz und die Farbe des Metalles durchschimmern lässt. Wenn solche Bronzen dunkle oder grünliche Stellen und Flecken haben, so sind sie sehr dünn und verschwinden bei der Behandlung mit Säuren, indem sie die Metallfarbe sichtbar werden lassen. Im Wasser erhaltene Bronzen besitzen noch die vollkommene Schärfe und Spitze, welche sie beim Verschwinden im Wasser hatten. Werden stark mit Grünspan überkrustete Bronzen im Wasser gefunden, so ist mit Wahrscheinlichkeit anzunehmen, dass sie lange

Zeit in der Erde gelegen haben müssen, bevor sie vom Wasser bedeckt wurden, welches die einmal vorhandene tiefe Oxydation des Metalles nicht aufzuhehen vermochte.

3) Die in der Erde, in Gräbern gefundenen Bronzen zeichnen sich sehr häufig durch die schön grüne, bald hellere, bald dunklere, oft glasglänzende Kruste von Grünspan aus, welche als Patina bezeichnet wird. Diese Kruste ist von sehr verschiedener Dicke, manchmal nur wie ein starkes Schreibpapier, manchmal mehrere Millimeter stark. Wird die grüne Kruste angefeilt, oder noch besser mit verdünnter Salpetersäure oder Schwefelsäure weggelöst, so erscheint die Bronze roth gefärbt: unter der Kruste von kohlensaurem Kupferoxyd liegt eine solche von Kupferoxydul, und erst unter dieser, wenn sie durch Ammoniak entfernt wird, erscheint das Metall mit seiner eigenthümlichen Farbe und seinem Glanze. Dieses Verhalten charakterisirt bestimmt die langsame Oxydation der Bronze in feuchter Erde. Die Schicht von Kupferoxydul zwischen dem reinen Metalle und der äussern Kruste von kohlensaurem Kupfer, ist nach den Untersuchungen von Dr. Wibel ein Reduktionsprodukt des Kupferkarbonates durch das Kupfer der Bronze. Bronzen dieser Kategorie haben oft ihre frühern metallischen Eigenschaften eingebüsst und sind bei Gegenständen von kleinem Querschnitte durch und durch in Oxydul verwandelt, äusserlich mit einer glänzend grünen oder blauen Kruste von Karbonaten bedeckt. Ist noch ein Kern von Metall vorhanden, so ist er krystallinisch geworden und so brüchig und zusammenhanglos, dass er unter dem Hammer zerspringt.

Feinere Verzierungen, Schärfe der Schneiden und Spitzen sind oft verschwunden, was alles bei im Wasser erhaltenen Bronzen nicht vorkommt.

Zusammensetzung der Bronzen. In Beziehung auf die Zusammensetzung der Bronzen erscheint es rathsam, die Hauptbestandtheile von den zufälligen zu unterscheiden. Zu den ersteren gehören das Kupfer, das Zinn, das Zink, und bei gewissen Bronzen auch das Blei. Zu den zufälligen Bestandtheilen gehören das Silber, das Blei, das Eisen, das Antimon, das Nickel und das Kobalt. Was die beiden letztern betrifft, so glaubte ich Anfangs dieser Arbeit, dass deren Vorhandensein Schlüsse erlauben möchte über den Ursprung des bei den Bronzen verwendeten Kupfers; als ich aber sah, dass diese Metalle, wenn auch in sehr geringer Menge, weit häufiger vorhanden seien, als ich es erwarten konnte, so musste ich die dahinzielenden Schlüsse fallen lassen, und berühre sie daher nicht weiter.

Hauptbestandtheile der Bronzen. 1) Das Kupfer ist ohne Frage der wichtigste Bestandtheil der Bronze, und auch der, welcher in dem stärksten Verhältnisse vorhanden ist; doch variirt seine Menge von 67 bis 95 und mehr Prozenten, wobei nicht zu vergessen ist, dass wenn das Zinn in Abrechnung gebracht wird, alle zufälligen Bestandtheile, als Silber, Blei, Eisen, Antimon, Nickel und Kobalt, dem Kupfer als dessen Verunreinigungen zugezählt werden müssen, so dass es schwer werden dürfte, nach den vorhandenen Analysen ein konstantes, beabsichtigtes Verhältniss anzugeben, nach welchem es mit dem Zinn legirt wurde. Je nach der Herkunft des Kupfers, aus reinen oxydischen Erzen, oder aus sehr unreinen, mit verschiedenen Schwefelmetallen gemengten geschwefelten Kupfererzen, ist der Einfluss des verwendeten Kupfers auf die Zusammensetzung der Bronze ein sehr bedeutender, indem die in geringeren, oder beträchtlichen Mengen auftretenden

zufälligen Bestandtheile mit dessen grösserer oder geringerer Reinheit zusammenhängen, wie die mecklenburgischen Bronzen es schlagend darthun.

2) Das Zinn. Nach den historischen Ueberlieferungen soll das Zinn durch die Phönicier in den Handel gebracht, und über Europa verbreitet worden sein; wohl in dem Verstande, dass jenes Handelsvolk das Zinn direkte den Küstenvölkern brachte, und es von da aus durch Tauschhandel weiter seinen Weg nach den entlegensten Binnenvölkern fand, was auch erklären mag, warum das Zinn in den Bronzen in so ausserordentlich variirenden Verhältnissen von 3—4% bis zu 20% und mehr erscheint, je nachdem es mehr oder weniger reichlich vorhanden war, ganz abgesehen von den Eigenschaften, welche es der Bronze ertheilen konnte. Da das von den Zinninseln stammende Zinn Seifenzinn war, so übte es als verhältnissmässig reines Metall keinen andern Einfluss auf die Bronzen aus, als die seiner Menge entsprechenden.

3) Das Zink tritt erst spät in den Bronzen des Eisenalters auf, und obgleich es erst gegen das Ende des 15ten Jahrhunderts als ein eigenthümliches Metall erkannt und dargestellt wurde, so wurde es doch schon im 3ten Jahrhundert vor unserer Zeitrechnung, in Form von natürlichem und Ofengalmei, dem Kupfer und der Bronze beim Schmelzen zugesetzt, um eine gelbe Legierung zu erzielen. Alle zinkhaltigen Bronzen gehören also spätern Zeiten an, wo die Bronzeperiode für die Verfertiger längst vorüber war, und blieben der eigentlichen Bronzezeit unbekannt.

4) Das Blei findet sich nach den mitgetheilten Analysen in den Bronzen der Pfahlbauten, in den keltischen, Hallstadter und mecklenburger Bronzen in nur

so geringen Mengen vor, dass es in denselben als zufälliger Bestandtheil, als Verunreinigung des Kupfers erscheinen muss. Damit hängt innigst die Thatsache zusammen, dass in allen diesen Bronzefundstätten nie kein Silber entdeckt worden ist, während Gold häufig vorkommt. Hieraus muss geschlossen werden, dass den Völkern, welche das Silber nicht kannten, auch das Blei als ein besonderes Metall unbekannt gewesen sein muss.

Umgekehrt verhält es sich mit den Bronzen, in welchen, nach dessen bedeutendem Prozentgehalte, das Blei als absichtlicher Bestandtheil erscheint, nämlich mit den Bronzen der Griechen, Aegypter, Hetrusker und Römer, welche Blei in beträchtlichen Mengen enthalten: Völker, von denen erwiesen ist, dass sie das Silber seit vielen Jahrhunderten, ja zum Theil selbst vor dem Eisen besassen. — Das Auftreten des Bleies als eines besonderen, in grösseren Mengen zu technischen Zwecken verwendbaren Metalles, kann nur durch die metallurgische Zugutemachung der Silbererze seine genügende Erklärung finden, da in der alten Welt das Silber vorzugsweise nur aus silberhaltigen Bleierzen gezogen wurde, und werden konnte, weil keine anderen bekannt waren. Es lässt sich nicht läugnen, dass bei der weiten Verbreitung des Bleiglanzes und seiner leichten Reduktion zu einem Bleiklumpen, durch Erhitzen in einem einfachen Holz- oder Kohlenfeuer, hundertmal mitten in der Bronzezeit, von schmelz- und erzkundigen Kelten, kann Blei dargestellt worden sein, aber ohne dass dafür die Sache für mehr als eine vereinzelte Thatsache, ohne weitere Folgen, könnte angesehen werden.

Die Frage ist nicht, konnte vor der Kenntniss des Silbers das Blei bekannt sein, sondern ist das Blei bei den alten Völkern vor dem Silber in allgemeinem Ge-

brauche gewesen? Diese Frage scheint bestimmt verneint werden zu müssen, um so mehr, als selbst noch zu Plinius Zeiten die Römer das Blei und das Zinn nur als plumbum nigrum und pl. candidum oder album unterschieden, und für das Letztere kein besonderes Wort besassen, indem unter dem Ausdrucke Stannum Bleizinnlegierungen zum Löthen des Bleies und Verzinnen der Kupfergefässe verstanden wurde. Stund nun die Sache so bei den Kulturvölkern des Alterthums, so ist um so weniger zu erwarten, dass die halbcivilisirten Völker der Bronzezeit darin weiter fortgeschritten gewesen seien als jene.

Die Gegenwart des Bleies in Bronzen, in solchen Verhältnissen, dass dessen Menge einen absichtlichen Zusatz verräth, scheint daher ein zureichendes Kriterium abzugeben, dass solche Legierungen von Kulturvölkern herrühren und nicht von den Leuten der Bronzezeit. Ein solch lehrreiches Beispiel liefert die Zusammensetzung der Bronze der Löwengruppe der Grächwylervase (Nr. 55), welche nicht nur nach dem dargestellten Gegenstande, sondern auch nach ihrem Bleigehalte, vollständig von derjenigen der Bronze des Gefässes abweicht (Nr. 14). Nach den soeben entwickelten Ansichten halte ich daher das Blei für einen eben so wichtigen Faktor in der Beurtheilung der Bronzen als das Zink und schliesse mit dem Satze: Das Blei ist in den Bronzen der eigentlichen Bronzezeit nicht als Hauptbestandtheil vorhanden; die bleihaltigen Bronzen stammen von Völkern her, bei denen mit der Kenntniss des Silbers und des Eisens die Bronzezeit bereits vorbei war und die Völker einen höhern Kulturgrad erreicht hatten.

Ursprung der Bronzen. Ueber den Ursprung der Bronzen bestehen widersprechende Ansichten. Die

einen, und darunter sehr gewichtige Autoritäten, nehmen an, die alten Phönicier seien die Erfinder und zugleich die Verbreiter der Bronze über den europäischen Kontinent gewesen, und was wir von Bronze aus dem Norden, aus den Keltengräbern, aus den Pfahlbauten besitzen, seien phönicische Bronzen. Dass die alten Phönicier den Zinnhandel allein besassen, weil sie allein den Weg nach den Zinninseln, den Kassiteriden, kannten, wird als historisch beglaubigt angenommen; desgleichen dass sie den Weg nach dem baltischen Meere wussten und von dort den Bernstein holten; auch lässt sich leicht annehmen, dass sie das Zinn, sowie die Kenntniss der Bereitung der Bronze nach diesen nordischen Gestaden brachten. Aber daraus folgt noch gar nicht, dass die Phönicier auch allein die Bronze zu verfertigen verstanden. Dieser letztern Annahme widerspricht bestimmt die so sehr verschiedene Zusammensetzung der Bronzen der verschiedenen Völker, die so äusserst schwankenden Verhältnisse zwischen Kupfer und Zinn, und die so ungleichen zufälligen Bestandtheile. Dann ist es auffallend, dass die nächsten Nachbarn der Phönicier, die Küstenvölker des Mittelmeeres, die Griechen, Aegypter, Etrusker und Römer bleihaltige Bronzen verfertigten, während die Phönicier den nordischen Völkern nur bleifreie brachten. Haben die Kulturvölker des Mittelmeeres ihren Bronzen Blei zugesetzt, so werden es die gut rechnenden Phönicier wohl auch gethan, und das kostbarere Zinn durch das billigere Blei ersetzt haben; und dann ist nicht wohl einzusehen, warum sie nicht solches mit Blei versetzte Metall den ferne wohnenden halbcivilisirten Völkern sollten gebracht haben. Doch wird diese Frage erst dann entscheidend gelöst sein, wenn wir einmal Analysen von authentisch-altphönicischen

Bronzen besitzen, deren Zusammensetzung wir dann mit denen der nordischen Bronzen vergleichen können. Dieses Desideratum erfüllen zu können, ist mir nicht zu Theil geworden. — Endlich sprechen gegen den phönicischen Ursprung der weit über den europäischen Kontinent verbreiteten Bronzen die zahlreichen aufgedeckten Giessstätten, welche, soweit bedeutendere Fundorte von Bronzegegenständen untersucht worden sind, beweisen, dass die Bronzegiesserei eine bei fast allen Völkern einheimische war, wobei sie das Zinn des Handels und das Kupfer der zunächst gelegenen oder zugänglichen Kupferhütten benutzten, was allein das Vorhandensein so verschiedener zufälliger Bestandtheile in den Bronzen erklären kann. Fasse ich alles hier Entwickelte zusammen, so besteht meine Ansicht in Folgendem: Die erste Kenntniss der Bronze konnte zu den Völkern der Bronzezeit sowohl von den Phöniciern als von andern mehr im Südosten wohnenden Kulturvölkern gebracht worden sein, wurde aber dann ein Gemeingut, gewissermassen der Typus einer ganzen Kulturepoche, erhielt sich in derselben und bildete sich selbstständig weiter aus, bis durch das Aufkommen und die überhandnehmende Verbreitung des Eisens der allgemeine und ausschliessliche Gebrauch der Bronze und damit die Bronzeperiode ihr Ende erreichte.

Hiermit schliesse ich denn die vor 5 Jahren begonnene Arbeit, mit dem Wunsche, dass sie nicht möchte vergeblich gewesen sein, sondern dass sie zur Förderung unserer Kenntnisse der so dunkeln vorhistorischen Zeiten unserer Vorfahren möchte ihr Scherflein beigetragen haben. Sollten auch meine Ansichten von Einseitigkeit nicht freizusprechen sein, so hoffe ich, dass andere, besser ausgerüstete Kräfte meine Arbeit aufnehmen und auch

die Bronzen der alten Perser, Assyrer, Babylonier, Aegypter, Juden und Phönicier in den Bereich ihrer Untersuchungen ziehen, und von tieferer Einsicht geleitet zu einem gedeihlichen Ende bringen werden.

Endlich fühle ich mich noch verpflichtet, allen Denen meinen Dank auszusprechen, welche mich durch Zusendungen in den Stand gesetzt haben, dieser Arbeit eine so unerwartete Ausdehnung geben zu können.

Bern, im Januar 1865.

H. Wydler.

Kleinere Beiträge zur Kenntniss einheimischer Gewächse.

Euphorbiaceæ.

Euphorbia amygdaloïdes. (Fortsetzung). Unterhalb der 5strahligen Gipfeldolde folgen traubig gestellte Blüthenzweige, die in absteigender Folge sich ausbilden. Ihre Tragblätter sind lanzettlich, die der Doldenzweige rundlich-eiförmig. Die Blätter zeigen $^5/_{13}$, $^3/_8$, $^2/_5$ St., letztere gewöhnlich gegen das Ende des Stengels, so dass denn auch die Tragblätter der Doldenzweige dieser Stellung angehören. Die unterhalb der Blüthenzweige stehenden Blätter gliedern ab, und lassen eine Narbe zurück. Die nierenförmigen Vorblätter der Blüthenzweige sind an der Basis mit einander verwachsen, was an d. ähnl. Fall von Claytonia erinnert. Die Gabelung der Blüthenzweige erreicht kaum den zweiten Grad. In der Knospe sind die Laubspreiten um einandergerollt.

E. Cyparissias. 1) N | L L' H Z ♀ 2) h Z ♂ aus H. Ueber d. Sprosse aus d. Wurzeln u. d. hypocotyl. Glied

s. m. Roeper Enum. Euphorbiar. etc. u. Irmisch bot. Zeitung 1857. Sp. 470, wo auch d. Keimung beschrieben ist. Die unterirdischen Niederblattstengel verholzen stark. Die Niederblätter aus breiter Basis lanzettlich, spitz, stufenweise grösser und allmälig in Laubblätter übergehend. Niederblätter sowohl als die Laubblätter des blühenden Stengels, die Tragblätter der Doldenzweige mit inbegriffen, ebenso die Blätter seiner sterilen Laubsprosse zeigen allgemein $^8/_{13}$ St. Selten fand ich $^5/_8$ St. Die obersten Laubblätter zunächst unterhalb der Tragblätter der Dolde tragen häufig noch einen gabeligen Blüthenzweig, an dem aber die sonst seinen Vorblättern zukommende Inflor nicht selten durch einen Laubzweig mit büscheligen Blättern vertreten ist, der ganz den tiefer am Stengel stehenden sterilen Sprossen gleicht.

E. Peplus. Formel wie bei E. Helioscopia. Blattstellung der Keimpfl.: 1) Auf d. Kotyledonen folgen 1—3 Blattpaare durch $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ eingesetzt*), darauf folgt entweder $^3/_5$ St. durch $\frac{3 + {}^3/_4}{5}$ (seltener durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$) angereiht in 1 oder mehreren Cyklen, an welcher Stellung dann auch die Tragblätter der dreistrahligen Dolde Theil nehmen. Zweimal beobachtete ich mit Bestimmtheit den unmittelbaren Anschluss d. Hüllblättchen d. Inflor. an die vorausgehende Stellung. 2) Anfang wie bei 1, aber auf die $^3/_5$ St. folgt $^5/_8$ St. ohne Pros. angereiht u. die 3 Tragblätter der Dolde mit umfassend. 3) Auf d. Kotyt. folgt sogleich $^5/_8$ einges. durch $^3/_4$ ($^6/_8$). 4) Auf d. Kotyt. folgt sogleich od. nach 1 oder mehreren Blattpaaren $^6/_{13}$. 5) Auf d. Kotyt. folgten 5 mit ihnen in eine Ebene fallende wechselnd distiche Blätter, an deren letztes schloss sich ein $^3/_5$ Cyklus, an diesen $^5/_8$ ohne Pros. an. (Nur einmal beobachtet.) — Der Anfan d. Kotyledonarsprosse verhält sich in Betreff der Blatt stellung so: 1) Auf die beiden Vorblätter folgt $^3/_5$ St

*) Die Blätter des auf die Kotyl. folgenden Blattpaares sind meist gleich hoch inserirt; die der 1—2 folgenden Paare sind hingegen aufgelöst. In diesem Fall entspricht ihre Folge den aufgelösten Blattpaaren von Chenopodium (s. oben) od. der Sprossstellung der Caryophylleen, die, wenn ihre Blattpaare sich auflösten, die bei Chenopodium angegebene Stellung haben müssten.

eingesetzt durch $\frac{3+1/4}{5}$ (9 mal beob.); 2) Ebenso, aber einges. durch $\frac{3+3/4}{5}$ (5 mal beob.). 3) Auf d. Vorblätter folgt $5/8$ durch $3/4$ ($6/8$) eingesetzt (2 mal beob.). In allen genannten Fällen ist die Spirale Vornumläufig. Es können zugleich die gegenüberliegenden Kotyl.-Sprosse zweierlei Pros. bei gleicher Blattstellung zeigen; oder 2 verschiedene Blattstellungen z. B. der eine Spross $3/5$, der andere $5/8$. Was ferner die Wendung der zusammengehörigen Kotyledonarsprosse betrifft, so fand ich sie bei 19 Keimpflanzen 8 mal homodrom, 11 mal antidrom. Ihre weitere Blattstellung verhält sich, ebensowohl wie die der auf sie folgenden Bereicherungssprosse wie am Stengel, d. h. es treten bald $3/5$, bald $5/8$ Div. je nach der Kräftigkeit der Sprosse auf. Mehreremal fand ich sämmtliche Bereicherungssprosse sowie die Kotyledonarsprosse unter sich homodr. zum Stengel antidrom. Nicht selten verzweigen sich d. Kotyledonarsprosse wieder aus ihren Vorblättern, wobei denn (wie oben auch für andere Arten angegeben) der Zweig aus dem ersten Vorblatt zum Mutterzweig antidr., derjenige aus dem zweiten Vorblatt mit ihm homodr. ist. — Sowohl Kotyl. als Bereicherungszweige entwickeln sich meist gut und kommen zum blühen; sie haben oft wie d. Stengel unter der 3strahligen Dolde noch einzelne Blüthenzweige. An beiderlei Sprossen sind die untersten Blätter immer die kleinsten und werden höher an denselben stufenweise grösser. — Die Blüthenzweige haben 2 seitl. laubige ungleichseitl. unter sich symmetrische*) Vorblätter**). Die Strahlen der Hauptdolde verzweigen sich mehrfach (bis 10 mal) gabelig, wobei man aber doch an d. zusammengehörigen Gabelzweigen einen stärkern und einen schwächern unterscheiden kann. Diese Zweige gehen denn zuletzt in Wickeln über. Hie und da findet sich an der Hauptdolde

---

*) Die Vorblätter der Kotyledonar- und der über ihnen folgenden Zweige sind hingegen nicht symmetrisch.

**) Die Knospenlage der Vorblätter, welche der Infior. vorausgehen, ist bei allen Euphorbien gewöhnlich reitend, d. h. das jüngere Blatt wird vom ältern umfasst, doch kommt zuweilen auch die halbumfassende Knospenlage vor.

ein unterständiges accessor. Sprösschen. Unterhalb der Gipfeldolde kommen gewöhnlich reine Blüthenzweige vor. Das Endglied des Stengels und der Zweige ist nach Oben kolbig verdickt. Die Gipfelinflor. des Stengels hat zuweilen ein 5drüsiges Hüllchen. Der Stiel d. weibl. Blüthe verlängert sich noch nach dem Aufblühen derselben.

E. exigua. Formel wie bei voriger. Kotyledonarsprosse bald anti. bald homodr. Auf d. Kotyl. folgt paarige Stellung der Blätter oft mit Auflösung wie bei Chenopodium, darauf $^2/_5$ St., an welche sich höher $^8/_{13}$ St. anschliesst.

E. Lathyris. Formel ebenso. Keimpfl.: Kotyledonen schmallanzettlich von den folgenden Blättern in der Form nicht verschieden, nur etwas kleiner, mit Achselsprossen. Hypokotyl. Glied walzlich wie der Stengel, nach der Basis hin etwas verdickt bis 2 Zoll lang. Aus d. Hauptwurzel treten die Seitenwurzeln in 4 Längszeilen hervor. An einem Ex. bildeten die 4 obersten Wurzelzweige einen Kranz dicht an d. Basis d. hypokotyl. Gliedes. Blattstellung paarig decuss., das erste auf die Kotyl. folgende Paar zu ihnen rechtwinklig eingesetzt. Die Blattpaare in d. Knospe halb umfassend. Der Stengel oft stark verzweigt; die Blattpaare der Zweige zuweilen aufgelöst. (Einmal wie bei Euphrasia. s. oben, ein andermal ohne bestimmte Ordnung.) Sowohl am Gipfel d. Stengels als d Bereicherungszweige treten 2 sich kreuzende Blattpaare zu einem 4gliedrigen Scheinquirl zusammen; aus ihren Achseln geht d. 4strahlige Dolde hervor. Die dem obersten Blattpaar angehörigen 2 Strahlen sind die grössern. Jeder einzelne Doldenstrahl verzweigt sich aus seinen 2 Vorblättern zu wiederholtenmalen in Dichasienform, wobei aber doch meist zwischen einem stärkern und einem schwächern Zweig zu unterscheiden ist. Jener gehört dem zweiten Vorblatt an, und verzweigt sich zuletzt in reiner Wickelform; der schwächere, dem ersten Vorblatt angehörend, bleibt endlich ganz aus. So lange d. Verzweigung mehr gleichförmig gabelig, sind d. laubigen Vorblätter der zusammengehörigen Gabelzweige gleichgross, mit d. Auftreten ungleichgrosser Gabelzweige zeigen auch ihre Vorblätter eine ungleiche Grösse, indem d. Vorblatt des geförderten Zweiges immer etwas grösser ist als das des schwächern: dieses Verhält-

niss d. Vorblätter spricht sich noch viel deutlicher mit Eintreten der Wickelzweigung aus. Die Vorblätter der Blüthenzweige unterscheiden sich durch ihre ovale Form und geringere Grösse von den Stengel- und Zweig-Blättern. Nicht selten zeigen d. Vorblätter d. Blüthenzweige eine schwache Ungleichseitigkeit, wo sie dann unter sich symmetrisch sind. — Bei dieser Art, so wie bei andern, fand ich nach neuerer Beobachtung, dass die 5 in einem Hüllchen vereinten männlichen Wickeln nicht immer in gleicher Richtung aufblühen, sondern dass einzelne Wickeln zuweilen eine entgegengesetzte Folge einschlagen. Im Ganzen folgt aber d. Aufblühfolge d. Wickeln der $^2/_5$ Spir. des Hüllchens. Nur sehr selten zeigten mir einzelne männl. Blüthen sehr feine, fädliche Vorblättchen.

Mercurialis. Ueber d. wesentliche Axenzahl u d. Inflor. s. m. Flora, 1851. — Nach Al. Braun (Pfl. Individ, S. 78) soll die weibl. Blüthe ein zweites, die männl. ein drittes Axensystem beschliessen. Ich finde aber nach vielfach wiederholten Untersuchungen, dass auch die männl. Pflanze bei unsern beiden Arten durch eine Blüthe abschliesst, wie ich es bereits in d. Flora l. c. angegeben habe. Wenn auch nicht immer, so doch sehr oft blüht sie vor d. übrigen Blüthen auf; sie wird ferner immer von einem, wenn auch kurzen Stielchen getragen, welches nach Abgliederung d. Blüthe stehen bleibt und sich deutlich von dem obersten, dicht unter der Gipfelblüthe gelegenen Blüthenknauelchen abhebt. Niemals ist dieses Stielchen von einem Hochblättchen unterstützt, wie die Blüthenknauelchen; auch lässt sich die Stellung d. Hochblätter oft bis in's Perigon der Gipfelblüthe hinein verfolgen. Obgleich ich nach und nach hunderte von männl. u. weibl. Inflor. bei unsern beiden Arten sorgfältig durchmustert habe, ist es mir nie gelungen, auch nur eine männl. Blüthe zwischen den weibl. aufzufinden und nur ein einziges Mal fand ich bei M. annua eine männl. Inflor. an der einzelne weibl. Blüthen sich zeigten. — Bei beiden Arten stehen die Blätter d. relativ. Hauptstengels paarig, während an den männl. Blüthenzweigen die Hochblätter Spiralstellung zeigen.

Blüthen mit 2 Vorblättchen, was ihre Stellung — sowohl männl. als weibl. — zu Axe und Tragblatt betrifft, so fällt wohl am häufigsten 1 Theil des Perigons nach Hinten, 2, nach Vorn. So geben es auch Payer (Organogen.

p. 525) u. Baillon (Etude etc. p. 488) an. Aber auch den umgekehrten Fall beobachtete ich an weibl. Blüthen von M. annua gar nicht selten. Man könnte über d. Stellung d. weibl. Blüthe manchmal im Zweifel bleiben, denn zuweilen hat es den Anschein als liegen 2 Perigontheile auf einer Seite, ein Theil auf der entgegengesetzten, wie bei Lilium. Ob diese Stellung durch blosse Verschiebung d Perigontheile bewirkt wird? Baillon bildet l. c. Pl. IX. Fig. 21 eine in allen Cyklen trimerische weibl. Blüthe ab. Ein Theil d. Perianth. fällt auch hier nach hinten, 2 nach vorn; die 3 Staminodien wechseln mit d. Blättchen des Perianth., die 3 Carpiden fallen vor dieselben. Denselben Fall habe ich bei M. annua 12 Mal beobachtet. Ich selbst beobachtete an durchweg tricyklischen Blüthen von M. annua überhaupt folgende Fälle:

a) Ein Perigontheil median nach hinten, 2 nach vorn; die 3 Staminodien mit ihnen wechselnd; d. 3 Carpiden vor d. Perigontheile fallend.

b) Stellung des Perigons wie bei *a*. Staminod. vor den Theilen des Perigons; d. 3 Carp. mit Perigon. u. Staminod. wechselnd.

c) Ein Perigontheil median nach vorn; 2 nach hinten, 3 Staminod. mit ihnen wechselnd, die 3 Carpiden vor den Perigontheilen.

d) Perigon wie bei *c*. Staminod. vor d. Perigontheile fallend; d. 3 Carpid. mit ihnen wechselnd.

Aus diesen Beobachtungen scheint mir hervorzugehen, dass d. weibl. Blüthe typisch 6 Staminod. u. eben so viele Fruchtblätter besitzt, die mit einander wechseln, dass aber in der einen Blüthe nur je 3 Staminod. und 3 Fruchtbl. zur Darstellung gelangen, und dass mithin einerseits die Blüthen *a* u. *b* — anderseits *c* u. *d* sich gegenseitig ergänzen. — Baillon gibt ferner l. c. Fig. 23 d. Abbild. einer im Perigon 4 mer. weibl. Blüthe mit diagonal gestellten Perigontheilen, d. h. 2 schief nach hinten, 2 andere schief nach vorn. Die 2 Staminodien stehen in dieser Blüthe rechts und links, die Carpiden median. Was die Stellung des Perigons betrifft, so ist mir dieser Fall einmal bei M. annua vorgekommen, wobei aber Staminodien u. Carpiden gerade d. umgekehrte Stellung hatten, jene nämlich median, diese lateral standen. Etwas ähnliches sah ich in e. weibl.

Blüthe von M. perrenn. Die 4 Perigontheile hatten dieselbe Stellung, aber die 2 Carpiden fielen vor einen hintern u. einen vordern Perigontheil u. die Staminod. kreuzten sich mit ihnen. Baillon bildet noch einen Fall ab, den ich bis jetzt nicht beobachtet, nämlich eine durch alle Cyklen dimerische Blüthe. Perigonth. median, Staminod. lateral, Carpiden vor d. Perigonth. Wie oben bemerkt, ist die häufigste Blüthenstellung die, dass ein Perigoth. hinten, 2 vorn stehen. Bei d. weibl. Blüthe fallen alsdann die beiden Staminodien in d. Mediane, während die beiden Carpiden sich mit ihnen unter rechten Winkel kreuzen. Dem zuwider sagt Payer: Bourrelets carpellaires antérieur et postérieur. Baillon bemerkt (l. c. 488—489): Ovaire à 2 loges dont l'une est antérieure et l'autre postérieure; elles deviennent plus tard latérales par la torsion du pedicelle Ich finde die zwei Carpiden schon in den jüngsten zugänglichen Blüthen lateral. Döll (Flora Bad. 559) gibt sie auch lateral, die Staminodien vorn und hinten stehenden an. Pringsheim (Bot. Zeitg. 1851. Sp. 97) in seiner Entwicklungsgeschichte d. Stempels von Mercur. annua sagt leider nichts über die Stellung d Perigons u. der Frucht. Was denn die sogenannten Staminodien betrifft, so sind sie für Payer und Baillon Anhängsel des Discus, während sie Pringsheim als eigenthümliche Haarbildungen betrachtet und nicht als Blattorgane gelten lassen will, weil sie später angelegt werden als der Fruchknoten. Aber, möchte ich fragen, wie kommt es denn, dass diese fädlichen Organe *) zu den übrigen Blüthentheilen immer ein constantes Stellungsverhältniss zeigen? Diess gerade möchte beweisen, dass sie keine so ganz unwesentlichen Theile der Blüthe sind, dass sie bei ihrer Construction mit in Rechnung gebracht werden müssen, und wohl sterile Stamina sind. — Die Aestivation d Perigons d. weibl. Blüthe zeigt viel mehr Veränderlichkeit als Baillon anzunehmen scheint und entspricht desshalb nicht immer d. genetischen Folge der Perigon-Theile. Die fertilen Stamina stehen in 8gliedrigen Wirteln; der erste Wirtel wechselt mit den Theilen des Perigons.

*) Die Staminodien sind an ihrer Basis nicht selten häufig verbreitet; sie haben auch zuweilen ein endständiges Köpfchen, aus welchem ein Safttropfen austritt.

M. perrennis. 1) N l L . . . 2) h Z ♂ od. ♀ aus L. — Die Jahrestriebe sind die Gipfel u. Seitensprosse unterirdischer schmächtiger Niederblatt-Stolonen, welche aus den Knoten Wurzel schlagen, am stärksten wo der Stolo als oberirdischer Trieb aus der Erde hervortritt. Seltener kommen Wurzeln aus d. Internodien der Stolonen. Jeder axillär aus einem Niederblatt des Stolo hervorgehende Spross beginnt mit 2 schuppigen, basilären, rechts und links liegenden Vorblättern. Niederblätter überhaupt klein schuppenartig, aus breiter Basis spitz der Axe angedrückt, paarweise gestellt, die Paare durch (3–4‴) lange Internodien auseinander gerückt und zum Theil sich noch an den oberirdischen Stengel hinauf erstreckend. Sie zeigen Uebergänge in die Laubblätter. Die am unterird. Theil des Sprosses und an d. Erdoberfläche befindlichen Niederbl. sind einfach; die über der Erde am untern Theil des Stengels stehenden sind dreizackig. Die Zacken sind die ersten Andeutungen von Stipeln und Spreite. Auf sie folgen solche, bei welchen die Spreite (d. Mittel-Zacke), wenn auch noch klein, über die Stipeln vorherrscht u. auch schon grüne Farbe annimmt. Von diesen zu den gut ausgebildeten Laubblättern ist der Uebergang ziemlich plötzlich. An diesen sind die Stipeln in den Stengel verwachsen (Stip. caulinares), während die der Uebergangsblätter noch Scheideröhrchen (Stip. petiolar.) haben. Sowohl Nieder- als Laubbl. stehen paarweise; die N. u. untern Laubblattpaare sind zu einander rechtwinklig; die höhern Laubpaare hingegen stehen unter spitzen Winkeln (Diverg. $^2/_5$). Es stehen mithin je die dritten Paare wie ein erstes *). Die Internodien werden von der Stengelbasis nach seinem Ende hin stufenweise kürzer, daher d. Laubblätter (deren ich 4 bis 7 Paare zählte) am Gipfel des Stengels zusammengedrängt sind. So weit d. Niederblattbildung reicht ist der Stengel walzlich, ohne Leistenbildung. Mit Auftreten der Laubregion tritt an ihm Leistenbildung auf; jedes Imternodium hat 2 gegenständige Leisten, die mit den Blattpaaren wechseln, und mit letztern die gleichen Divergenzen zeigen. — Die Hochblätter d. männl.

*) Der Anschluss der spitzwinkligen Stellung an die rechtwinkl. geschieht durch Pros. von $\frac{1}{2} + \frac{2}{3}$; also einen Uebergangsschritt von $^5/_6$.

Infl. zeigen oft $^3/_8$ St. nach 2 seitl. Vorblättchen, bald vorn- bald hintumläufig (Pros. $\frac{3 + 1/4}{5}$). Das untere Vorblättchen oft basilär und steril. Die weibl. Pflanze hat d. Blüthenstand der männlichen nur sehr vereinfacht. (Insofern weicht sie von denjenigen d. weibl. Pfl. von *M. annua* ab.) Die wenigen (bis 4) Blüthen stehen näml. in einer Traube, u. meist kommt in einer Hochblattachsel nur eine Blüthe vor. — Stamina zählte ich in einer Blüthe 9—11. Einmal fand ich 2 Filamente bis zu $^1/_2$ ihrer Länge zusammengewachsen; d. freien Theile bildeten eine Gabel, jeder Zweig mit seiner Anthere, ganz wie es bei Ricinus gewöhnlich ist.

M. annua. 1) Kotyl. L . . . 2) H Z ♀ od. ♂. Keimpfl. Hauptwurzel mit 4zeiligen Zweigen. Kotyledonen oft noch z. Blüthe- selbst Fruchtzeit vorhanden, gestielt, mit ovaler, zuweilen schwach ausgerandeter Spreite. Ihre Mittelrippe verläuft nicht durch die ganze Spreite, sondern hört etwa $^1/_3$ nach ihrem Eintritt in dieselbe auf u. theilt sich daselbst gabelförmig in zwei divergirende Zweige, deren jeder sich nochmals gabelig verzweigt. Ausserdem gehen aus der Basis der Mittelrippe jederseits noch eine längs d. Spreiten-Randes verlaufende secundäre, bogenartige Rippe aus. Hypokotyles Glied bis 1 Zoll l. u. darüber, bald dicker, bald schmächtiger an seiner Basis walzlich, gegen d. Kotyledonen hin stumpf 4eckig, 4seitig. Es unterscheidet sich von allen folgenden Stengelgliedern durch den Mangel der gegenständigen Leisten, welch' letztere sich übrigens wie bei *M. perennis* verhalten. Die Basis der Stengelglieder ist zu einem Knoten angeschwollen; der Knoten befindet sich mithin über den Blattursprüngen. Die Blattstellung verhält sich wie bei voriger Art*). Anfangs mit rechtwinkl. Paaren folgen höher am Stengel (wie an d. Bereicherungssprossen) spitzwinklige Paare. Das erste auf die Kotyledonen folgende Blattpaar ist durch $\frac{1 + 1/2}{2}$ Pros. eingesetzt. Die Pflanze ist stark verzweigt, die Kotyledonarzweige sind oft 1 Fuss lang. Sie unterscheiden sich von allen folgenden Zweigen dadurch, dass sie

*) Hie und da findet man unter paarige Blätter dreigliedrige Wirtel gemischt.

wie d. Stengel unbegrenzt sind, d. h. dass sie mehrere Blattpaare folgen lassen, in deren Achseln dann erst begrenzte (d. h. durch eine Blüthe abschliessende) Zweige folgen. Alle über d. Kotyledonarzweigen gelegenen Zweige sind begrenzt, d. h. durch eine Blüthe abgeschlossen, welcher an d. männl. Pflanze eine Anzahl Hochblätter (mit axillären Blüthenknaueln), an d. weibl. Pfl. hingegen nur 2 (hochblattartige) Vorblättchen vorausgehen*). An d. männl. Pfl. ist also die Hochblattachse Mitteltrieb, an der weibl. ist es die zuerst entfaltende Blüthe der Wickel. Die weitere Verzweigung dieser begrenzten Axen (Blüthenzweige) habe ich schon in d. Flora, 1851, S. 423 kurz beschrieben**). Es entspringt nämlich bei der männlichen Pflanze aus der Basis des mittelständigen Blüthenzweigs ein Laubzweig, bei der weibl. Pfl. aus d. Stiel der zuerst entfaltenden Blüthe hingegen einerseits ein Laubzweig, anderseits eine Blüthenwickel. Der Laubzweig entspringt bei beiderlei Pflanzen aus einem basilären winzigen, der Stipula der Laubblätter ähnlichen und oft hinter ihr verborgenen, häufig aber nicht zur Entwicklung kommenden Vorblättchen. Es ist d. untere (α) Vorblättchen des Mitteltriebes (d. männl. Blüthenstandes od. d. weibl. Blüthe; je nach d. Geschlecht d. Pflanze). Das andere Vorblättchen (β) steht jenem gegenüber. Am männl. Blüthenzweig steht es gegen dessen Mitte hin und hat einen Blüthenknauel in d. Achsel. An der weibl. Blüthe steht es basilär (selten höher) an deren Stiel und aus ihr nimmt die Blüthenwickel ihren Ursprung. Dass der Laubzweig zur Seite des Blüthenzweiges dem ersten Vorblatt dieses letztern angehöre, lässt sich leicht aus der Blattstellung am männl. Blüthenzweig erkennen, schwieriger hingegen an der weibl. Pflanze, jedoch hauptsächlich dann, wenn das obere Vorblatt (β) der Centralblüthe gegen d. Mitte des Blüthenstiels hinaufrückt, was zuweilen vorkommt, während d. untere an seiner Basis stehen bleibt. Endlich gibt auch manchmal zugleich die Aestivation d. Perigons-

---

*) Nach diesem ist zu verändern, was in d. Flora, l. c. S. 424 Zeile 1 u. 2 von oben, gesagt worden.

**) Flora, 1851, S. 423, muss es heissen: Diese Schraubelzweige sind oft aus ihrer ursprünglichen Lage verschoben, statt: die laubigen Vorblätter u. s. w.

d. weibl. Blüthe hierüber Aufschluss, indem der äusserste Perigontheil meist auf d. Seite des Vorblattes α fällt*). Diese Laubzweige erreichen nicht selten die Länge von 1 Fuss und darüber und kommen selbst reichlich zum Blühen. Sie sind es, die der Pflanze, hauptsächlich der weibl. die Fülle ihrer Verzweigung ertheilen**). Sie verzweigen sich zugleich aus ihrer Basis weiter und die Verzweigung kann sich auf dieselbe Weise aus d. relativ. Mutterzweigen noch einige Male fortsetzen, so zwar, dass die letzten Auszweigungen meist um vieles schwächer sind als die ersten, auch selten zum Blühen gelangen und oft nur wenige Laubblätter tragen. Diese von einander abstammenden Laubzweige bilden unter sich eine in der Richtung der Abstammungsaxe des primär. Zweiges (männl. Inflor. od. erste weibl. Blüthe) verlaufende Schraubel, wobei wegen Mangel an Raum die letzten Auszweigungen meist so verschoben sind, dass sie zwischen Abstammungsaxe u. Hauptzweig zu stehen kommen. Wenn schon der ersten Auszweigung das Tragblättchen oft fehlt, so noch viel öfter den übrigen Schraubelzweigen. Das erste Laubblattpaar der Schraubelzweige sollte normal zum Tragblättchen desselben rechtwinklig stehen, was aber wegen Verschiebung des Zweiges nur selten der Fall ist. Hie und da findet sich an d. Basis der Schraubelzweige in d. Achsel ihres Tragblättchens od. wenigstens an seiner Stelle, wo es fehlt, ein äusserst kleines Knöpfchen, das ich niemals zur Entwicklung

---

*) Ich fand auch ziemlich oft weibl. Pflanzen, bei denen die Mittelblüthe einen 1 — 1½ Zoll l. Stiel hatte. Ausser seinen basilären Vorblättern trug er dann über seiner Mitte noch ein Hochblättchen mit einer 2—3blüthigen Wickel in seiner Achsel, so dass sich denn also hier der Blüthenstand in etwas dem der männl. Pflanze näherte. Dieses Hochblättchen, welches eine in's Perigon der Mittel- (Gipfel-) Blüthe fortsetzende Spirale einleitet, fällt constant auf Seite des Vorblättchens α od. des aus ihm entspringenden Laubzweiges, Beweis mehr, dass dieser dem ersten Vorblatt angehöre.

**) Sie bedingen hauptsächlich den Unterschied im Habitus zwischen M. annua und M. perren. Letztere bringt näml. aus ihrer oberirdischen Axe, und zwar aus der Laubregion, nur Blüthenzweige, was die Diagnosen nicht gehörig hervorheben. Die Verzweigung von Mercurialis annua stimmt im Wesentlichen mit derjenigen vieler Malvaceen überein, bei denen zur Seite einer Mittelblüthe, ganz wie bei der weibl. Pfl. von Mercur. annua einerseits ein Laubzweig, anderseits eine Blüthenwickel vorkommt. Auch bei d. Malvaceen ist der Laubzweig der untere der Blüthenzweig (z. B. vieler Malven) der obere.

kommen sah; es muss wohl als ein accessorisches betrachtet werden? — Was denn die Wendung der paarig zusammengehörigen Zweige betrifft, so finde ich sie am häufigsten unter sich gleich- (bald rechts, bald links-) wendig; viel seltener sind sie gegenwendig. Diess gilt auch für die aus den Kotyledonen kommenden Zweige. Selten zeigt die oben beschriebene Verzweigung, die man als Norm annehmen kann, einzelne Abweichungen. Bis jetzt beobachtete ich an weibl. Pfl. folgende: 1) Der Mitteltrieb wird durch eine weibl. Blüthe gebildet. Anstatt dass auf der einen Seite derselben ein Laubzweig, auf der andern eine Blüthenwickel steht, findet sich auf beiden Seiten ein Laubzweig, wo alsdann jeder zuweilen schraubelartig weiter zweigt. 2) Es kommt vor, dass an Schraubelzweigen sich nicht nur der hintere Seitenzweig (aus d. untern Vorblatt), sondern auch d. vordere (aus dem obern Vorblatt) sich ausbildet; es stehen also alsdann 3 Laubzweige neben einander, ein mittlerer (Mutterzweig), und 2 seitliche rechts und links von ihm gelegene (Tochter-) Zweige. 3) Endlich finden sich innerhalb der weibl. Blüthenwickel nicht selten einzelne Laubzweiglein, die jedesmal auch hier dem ersten Vorblatt einer Blüthe angehören. Die Blüthen der Wickel (deren ich bis 7 zählte) haben manchmal 2, manchmal nur 1 Vorblättchen *). Im letztern Fall ist es das zweite und aus ihm kommen die geförderten Zweige; ist auch das erste vorhanden, so bleibt es entweder steril, oder es trägt wie bemerkt ein Laubzweiglein, während ich in seiner Achsel nur höchst selten eine Blüthe beobachtete. Anfangs sind die weibl. Blüthen fast sitzend, später strecken sich ihre Stiele successive in d. Reihenfolge des Aufblühens. Im Uebrigen ist das Sympodium der Wickel verschwindend kurz. An d. Inflor d. männl. Pfl. ist das erste zwischen d. erste und zweite Vorblatt fallende Internodium lang gestreckt (indem d. zweite Vorblatt oft über der Mitte des Zweiges steht); die folgenden Glieder sind kürzer, daher die Blüthenknauel ährenartig zusammengedrängt erscheinen, die Knauel sind oft reichblüthig, mehrmals gabelig verzweigt und zuletzt

*) In seltenen Fällen fand ich, sowohl einzelne Hochblätter des männl. Blüthenzweiges als einzelne Vorblätter d. weibl. Blüthen in Form kleiner Laubblätter auftreten.

in Doppelwickel übergehend. Was die Stellung der Hochblätter der männl. Blüthenzweige betrifft, so verhält sie sich wie bei Mercur. perren. — Stamina zählte ich in d. Blüthe 12 bis 15.

Nachtrag. Einmal fand ich eine weibl. Blüthe von Mercur. annua mit 5theil. Perigon und 5 gut ausgebildeten vor dessen Abschnitte fallenden Carpiden; eine andere Blüthe hatte bei 5theil. Perig. 3 Staminodien und eben so viele Carpid, deren unpaares vor einen (muthmassl. d. zweiten) Perigontheil fiel. An einer dritten Blüthe zählte ich 7 Perigontheile u. 5 Carpiden; Staminodien konnte ich in ihr keine finden. Leider liess sich bei allen diesen Blüthen die Stellung zur Axe nicht mehr ermitteln. — Bei Ricinus communis kommen entschieden sowohl an männl. als weibl. Seitenblüthen (mit 2 Vorblättern) zwei Kelchstellungen vor, entw. mit d. unpaaren (zweiten) Kelchbl. median nach hinten (bei hintumläuf. Blüthen) od. mit demselben Kelchtheil median nach vorn (bei vornumläuf. Blüthen) Besonders bei männl. Blüthen ist oft die $^3/_5$ Sp. des Kelchs an der etwas ungleichen Grösse seiner Blätter deutlich zu erkennen, indem sie d. lang. Weg der Spir. folgend stufenweise abnimmt, auch manchmal die 2 ersten Sepala sich durch ihre tiefere Insertion zu erkennen geben. In weibl. hintuml. Blüthen fällt bei Ricinus von den 3 Carpiden das unpaare Fruchtbl. median nach hinten; in vornuml. verhält es sich umgekehrt. In beiden Fällen fällt es vor das zweite Kelchbl. In einer weibl. pentamer. Blüthe fand ich 4 Carpiden: 2 mediane, 2 laterale senkrecht jene kreuzend. Zwei 3mer. weibl. Blüthen hatten den unpaaren Kelchtheil median nach vorn; die 3 Carpiden fielen vor die Kelchblätter.

Urticeæ.

Ueber den Blüthenstand s. m. Flora, 1844. Nr. 43 u. 44 u. 1851, S. 434—438. Die Blüthenzweige entspringen constant aus den bald fehlenden, bald vorhandenen basilären seitl. Vorblättern eines primären Laubzweiges, der tiefer am Stengel gut ausgebildet, höher immer mehr zum Schwinden hinneigt. Diese Laubzweige bilden ein zweites Axensystem, die den Blüthenzweig abschliessende

Blüthe beendet ein drittes Axensystem. Die beiden Blüthenzweige sind unter sich antidrom und zwar der rechtse links-, der linkse rechtsläufig.

Nachdem zuerst Döll (Rhein. Flora) die seitliche Stellung der Blüthenzweige an einem mittelständigen Laubzweig nachgewiesen u. ich l. c. bestätigt hatte, ist Weddell lange nach uns in seiner Monographie d. Urticeen (Archiv. du Mus. IX. 1856—57 p. 7) zu demselben Resultat gekommen. Die Artocarpeen verhalten sich wohl grösstentheils ebenso. (s. Trécul, annal. d. sc. nat. 3e sér. VIII. 41.)*).

Urtica pilulifera. 1) Kos. L . . . 2) (H) L aus L . . 3) h Z aus H. — Macht belaubte blühende Kotyledonarsprosse. Die Blüthenzweige entspringen basilär aus beiden Seiten eines stärkern oder schwächern Laubtriebes (secundäre Axe); sie sind ohne Tragblätter. Es sind Dichasien, die sich im wesentlichen wie bei den übrigen

---

*) Was d. Blüthenstand betrifft, so hat sich in die übrigens vortreffliche Monographie von Weddell (l. c. p. 16) ein kleines Versehen eingeschlichen. Er zählt denselben mit Recht zu den „Cymes"; etwas das freilich längst bekannt war (s. Flora ll. cc.). S. 18 sagt Weddell von d. Cyma von Parietaria: „il est à remarquer que dans ces dernières (les Pariétaires) la dichotomie n'est parfaite que vers la base de l'inflorescence; un peu plus haut il y a le plus souvent avortement alternatif d'un des rameaux, l'axe prenant la forme d'un Zigzag. Dans d'autres cas l'avortement, au lieu d'être alternatif, n'a lieu que d'un côté, et alors on a de véritables cymes scorpioïdes, ou du moins des cymes qui le deviennent après avoir subi un commencement de dichotomie régulière, c'est ce que l'on peut observer dans l'inflor. femelle des Girardinia etc. etc." Ich würde das Wort „scorpioïdes" für einen Schreibfehler halten und dafür „hélicoïdes" lesen, — denn die oben zuletzt citirten Worte passen nur auf eine cyme hélicoïde, — wenn Weddell nicht in der Beschreibung von Parietaria (l. c. p. 505) nochmals auf die Inflor. dieser Gattung zu sprechen käme, und auch hier die Inflor. scorpioïde und hélicoïde offenbar mit einander verwechselt. Er schreibt daselbst (auch p. 513) der Parietaria mauritanica eine „cyme hélicoïde" zu, während die Abbildung die er davon gibt, (Tab. XVII. Fig. 18) auf's deutlichste eine cyme scorpioïde daratellt, und so verhält es sich auch mit der auf der gleichen Taf. Fig. 28 abgebildeten Inflor. von Pariet. pensylvan. Es ist aber Thatsache, dass bei Parietaria von einer „cyme hélicoïde" nicht die Rede sein kann. Die Inflor. beginnt mit Dichotomie und artet nach und nach in Wickel (cyme scorpioïde) aus. Was denn das Anwachsen der Vorblätter (bractées) bei Parietaria an die geförderten Zweige der Cyma betrifft, von dem Weddell in seiner Monographie S. 21 u. 505 spricht, so ist darauf bereits in der Flora 1844 S. 747 u. 1851 S. 438 aufmerksam gemacht worden.

Arten verhalten. Aus d. weibl. Infler. sind die Blüthen zu einem kugelförmigen Knauel zusammengedrängt. Die paarig zusammengehörigen Blüthenzweige tragen bald beide Blüthen desselben Geschlechts (männl. od. weibl.); oder d. eine hat bloss männliche, der gegenüberliegende bloss weibliche. Eine bestimmte Regel konnte ich hierin nicht wahrnehmen. Der mittelständige Laubtrieb hat sein erstes Blattpaar seitlich, in der Ebene der Infloreszen stehen. Mit ihm kreuzt sich d. folgende Blattpaar rechtwinklig. Dasselbe Verhalten kommt auch den 2 folgenden Arten zu In d. männl. Blüthen finden sich zuweilen noch Spuren eines Pistills. Das zweiblättrige Perigon der weibl. Blüthe vergrössert sich noch zur Fruchtzeit.

U. urens. Formel wie bei voriger. Keimpfl. Würzelchen einfach, fädlich. Kotyledonen gestielt, mit ovaler glatter, an der Spitze ausgerandeter Spreite. Die darauf folgenden Blätter haben bereits Brennhaare. D. hypokotyle Glied gegen 1 Zoll l. walzlich: die folgenden Stengelglieder wie die Laubzweige 4kantig — 4seitig, die Seiten von einer Rinne durchzogen, An den Zweigen fallen 2 Kanten in die Mediane, 2 stehen seitlich. Die Blätter sind kantenständig. — Der Stengel ist aus allen Blättern (oft auch aus d. Kotyled.) verzweigt; die untersten Zweige sind die längsten; d. Zweige nehmen überhaupt von d. Basis des Stengels nach seiner Spitze an Grösse ab, daher das pyramidale Aussehen d. Pflanze. Sämmtl. Laubzweige sind Bereicherungszweige, aber dennoch wesentlich, da aus ihrer Basis aus fehlenden Vorblättern, rechts u. links die Blüthenzweige entspringen. Auch höher am Stengel, wo der laubtragende Mittelspross oft nur noch wenige Blattpaare trägt, sind seine seitl. Blüthenzweige gut ausgebildet, das erste Laubpaar des Mittelsprosses liegt auch hier in der Richtung der Blüthenzweige (seitlich). Die Spreiten desselben sind ungleichseitig (vorn hochstielig) und unter sich symmetrisch. Das folgende Blattpaar steht zu ihm rechtwinklig, und von hier setzt sich die Decussation durch den ganzen Zweig fort. Die erste Blüthe beendet ein drittes Axensystem. Sie bildet die Mittelblüthe eines Dichasimus, welches sich wiederholt gabelt, so zwar, dass die zweiten Zweige die geförderten sind und Wickelwuchs zeigen (die Inflor. ist ganz die des männl. Hanf's). Das Sympodium von

Zweig zu Zweig (od. Glied zu Glied) im Zickzack gebogen, flach *); d. Glieder entwickelt, nicht selten verdreht, an den letzten Auszweigungen kurz, weshalb daselbst die Blüthen knauelig zusammengedrängt sind. Die Blüthen zur Fruchtzeit abgliedernd, den untern Theil des Stielchens zurücklassend. — Die Entwicklungsfolge der Blüthenzweige ist aufsteigend, so dass die Spitze des Stengels noch im Knospenstand ist, während die untersten Blüthenzweige bereits Frucht angesetzt haben. Die einzelnen Blüthen oft ohne Vorblätter, doch bemerkte ich solche an weibl. Blüthen als kleine, weisse Blättchen von Schuppenform.

U. dioïca. 1) l L . . 2) (H) L . . aus L. 3) (h) Z aus H. Die Jahrestriebe sind die Gipfel- und Seitentriebe unterird. od. mehr an der Erde verlaufender Stolonen von Federsdicke, die an d. Knoten Wurzel schlagen u. oft verholzen. Die Stolonen beginnen sogleich mit unvollkommenen Laubblättern von noch weisslicher Farbe, an denen die Stipulæ über das Mittelblatt vorherrschen. Auf sie folgen dann an den sich aufrichtenden Laubtrieben bereits langgestielte Blätter, deren Spreite aber noch klein, nierenförmig u. grob gesägt ist. Aufwärts werden d. Blätter zunehmend grösser und gehen aus d. rundlichen Form stufenweise in d. gewöhnliche über. Die Stolonen sind walzlich od. stumpf 4kantig, unbehaart; die oberird. Stengel haben 4 starke Längsleisten, denen die Blattpaare u. 4 mit den Leisten wechselnde Rinnen, denen die Stipulæ entsprechen. Die Seiten der Laubspreiten sind in der Knospung einwärts geschlagen, zugleich längs den Seitennerven gefältelt. Der Stengel trägt zuweilen der ganzen Länge nach dreigliedrige Laubwirtel, od. es findet sich auch ein Wechsel von paarig gestellten Blättern u. von foliis ternis. — Die 2 ersten Laubblätter der mittelständigen Zweige sind bald gleichseitig, bald ungleichseitig, vorn hochstielig und alsdann unter sich symmetrisch. — Die Blüthen-

*) Das flache Sympodium gewinnt dadurch an Breite, dass die es zusammensetzenden Zweiglein mehr oder weniger weit unter sich verwachsen. Es ist diess wohl die erste Andeutung der Vereinigung vierter Blüthenaxen zu einem scheibenförmigen od. selbst zu einem birnförmigen, fast geschlossenen Receptakel, wie es die Gattungen Dorstenia u. Ficus im Extrem zeigen, und wozu man schon in der Familie d. Urticeen mehrere Uebergangsstufen findet.

zweige beginnen meist über der Mitte des Stengels; es sind Dichasien mit vorwaltendem Wickelwuchs und Förderung aus dem zweiten Vorblatt; die geförderten Zweige verketten sich zu einem Sympodium, an dessen Seiten die minder geförderten Alpha-Zweige alternative als kleine Läppchen auftreten. Das Aufblühen der Mittelblüthen jeder Auszweigung folgt einer Zickzacklinie längs des Sympodiums, an welchem man nach seiner Dehnung alternative die stehenbleibenden Stielchen derselben bemerken kann, welche sämmtl. auf d. obern Seite des etwas flachen Sympod. (in 2 Reihen) stehen, während die kleinen, schuppenähnl. Vorblätter der Blüthen, dessen untere Seite einnehmen, wo sie ebenfalls abwechselnd nach rechts und links auf einander folgen.

Parietaria erecta M. u. K.. 1) N L . . . 2) H L . . aus L. 3) h Z aus H. Perrennirt aus der Niederblattregion der retativ. Mutterstengel. — Keimpfl.: Kotyledonen gestielt, klein, mit rundlicher laubiger preite. Hypokotyl. Glied entwickelt, walzlich. Auf die Kotyl. folgten an d. beob. Pfl. 3 Paar unter sich rechtwinklig gekreuzte Blattpaare, woran sich $^5/_5$ St. der folgenden Blätter durch Pros. von $\frac{1 + {}^1/_2}{2}$ ($^6/_8$) anschloss. — Schon d. Samenpfl. kommt zum Blühen. Die weitere Sprosserneuerung geschieht Anfangs aus den Kotyledonen. Die Jahrestriebe beginnen mit kleinen, röthlichen, sich schuppig deckenden Niederblättern. Blattstellung am Stengel und Zweigen $^5/_8$, $^3/_5$, an erstern nicht selten auch $^5/_7$ ($^2/_7$). Die Laubzweige beginnen mit 2 rechts und links liegenden kleinen schuppigen Blättchen (in d. Formel als H. bezeichnet), in deren Achseln die Blüthenknauel stehen. Auf sie folgt oft $^3/_5$ St. der Laubblätter durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ eingesetzt, und zwar gewöhnlich Vornumläufig, seltener Hintuml. (unter 18 beob. Zweigen 12 Mal vorn- 6 Mal hintuml.). Ferner kommen folgende Zweiganfänge vor: 1) Auf d. 2 hochblatttigen Vorblättchen kommen 2 mit ihnen gleichgestellte Laubblätter vor (also wie bei Urtica), u. dann erst $^3/_5$ St. durch $\frac{3 + {}^1/_4}{5}$ einges. Vorumläufig. 2) Es folgt auf die Vorblättchen

$^3/_5$ St., so oft ohne Pros. an's zweite Vorblättchen anschliessend. — Während die höheren Stengelblätter eine am Blattstiele herablaufende zugekeilte Spreite haben, so hat d. Spreite der auf d. Kotyl. folgenden Blätter eine herzförm. Basis. Die Laubspreiten sind in d. Knospung rückwärts geschlagen — Die Blüthenknauel (Dichasien mit Förderung aus d. zweiten Vorblatt) stehen wie gesagt basilär zu beiden Seiten eines Laubtriebes der (wie bei Cannabis ♂) höher am Stengel immer kleiner wird und zuletzt nur als Stummelchen übrig bleibt.

H. Wild.

Bericht der meteorolog. Centralstation in Bern vom Jahr 1864.

(Vorgetragen den 11. Januar 1865.)

1. Centralstation in Bern. Der Assistent der Centralstation, Herr Jenzer, hat vom 1. Dec. 1863 bis 30. Nov. 1864 die Aufzeichnungen des selbstregistrirenden Thermometers und des Barometers in der im vorigen Bericht ausführlicher erörterten Weise vollständig bearbeitet. Es wurden nämlich daraus abgeleitet und in ein besonderes Buch eingetragen:

1. Die wahre Mitteltemperatur resp. der wahre mittlere Barometerstand jedes bürgerlichen Tages.
2. Die Temperaturen resp. Barometerstände zu den drei Terminen 7 Uhr Vormittags, 1 und 9 Uhr Nachmittags und ihr arithmet. Mittel.

3. Die Differenz des wahren Mittels und des arithmetischen Mittels aus den 3 Terminsbeobachtungen.
4. Die täglichen Maximal- und Minimalstände sowohl des Thermometers als Barometers unter Beifügung des Zeitpunkts ihres Eintritts.
5. Die Differenz des Max. und Min.

Dabei erfolgte die Reduction der Aufzeichnungen des Thermometers in der ersten Hälfte des Jahres nach der Formel:

$$t = 9°,24 \pm 0,6049\ a,$$

die aus Normalpunktsbeobachtungen im Januar abgeleitet worden war; in der zweiten Hälfte nach der Formel:

$$t = 9°,61 \pm 0,6048\ a,$$

welche nach der Methode der kleinsten Quadrate aus 32 Fundamentalbeobachtungen im August berechnet worden war. T ist wieder die Temperatur in Centesimalgraden, welche einem um a Millimeter nach oben oder unten von der Längsfurche abstehenden Punkte auf dem Papierstreifen entspricht. — Die Reduction der Barometeraufzeichnungen auf absolute Werthe wurde nach der im vorigen Bericht mitgetheilten Formel ausgeführt.

Aus dieser Bearbeitung ergeben sich unmittelbar einige für die Terminsbeobachtungen auf unsern Stationen wichtige Resultate.

1. Die Differenz des wahren Temperaturmittels und des arithmetischen Mittels der 3 Terminstemperaturen ist im Sommer im Durchschnitt das Doppelte derjenigen im Winter. Die Maximaldifferenz im Sommer beträgt 2° und die durchschnittliche (abgesehen vom Zeichen) in dieser Jahreszeit 0°,5.

2. Die Differenz des wahren Monatsmittels der Temperatur und des aus den Terminsbeobachtungen berechneten ist im Winter durchschnittlich kleiner als

im Sommer und das Vorzeichen überwiegend der Art, dass die wahren Mittel niedrigere Temperaturen darstellen als die aus den Terminsbeobachtungen abgeleiteten. Die Maximaldifferenz dieser Monatsmittel findet im Juni statt und beträgt nahe $^1/_2°$.

3. Das wahre Jahresmittel der Temperatur ist: 7°,476, das aus den Terminsbeobachtungen berechnete: 7°,616.

4. Beim Barometer steigt die Differenz des wahren und des aus den Terminen berechneten Tagesmittels bloss 4 Male im ganzen Jahre auf 1^{mm} und beträgt durchschnittlich $^1/_4{}^{mm}$. Noch geringer ist die Differenz der beiderlei Monatsmittel, nämlich durchschnittlich bloss $0^{mm},05$.

5. Das wahre Jahresmittel des Barometerstandes ist: $712^{mm},282$, das aus den Terminsbeobachtungen berechnete: $712^{mm},318$.

Nachdem der zu Ende des vorigen Jahres aufgestellte neue selbstregistrirende Windmesser, sowie der zu Anfang dieses Jahres neu construirte selbstregistr. Regenmesser sich als brauchbar bewährt hatten, nahm ich bei beiden die zur Reduction auf absolute Werthe nothwendigen Fundamentalbestimmungen im Laufe des Monats Mai vor. Bei den Beobachtungen leisteten mir die Herren Jenzer und Pözl, Assistent des physikalischen Kabinets und der Sternwarte, Hülfe.

Um aus der Grösse der Zeigerverschiebung beim Windstärkemesser auf die Geschwindigkeit des Windes schliessen zu können, muss man zunächst wissen, welcher Windgeschwindigkeit eine Umdrehung des Flügelrades entspricht. Diese besondere Art Flügelräder ist zuerst von Dr. Robinson zu Anemometern benutzt

worden*) und es gibt derselbe an, dass zufolge seinen Berechnungen und Beobachtungen ganz allgemein die Schalenmitten mit $^1/_3$ der Geschwindigkeit des Windes sich bewegen. Nun ist bei unserm Instrumente der Durchmesser des Kreises, den die Schalenmitten beschreiben, $0^m,25$, somit die zugehörige Kreisperipherie $0^m,785$ und es entspräche also hiernach eine Umdrehung des Flügelrades einem in derselben Zeit durch den Wind zurückgelegten Weg von $2^m,36$. Nun bewirken aber 30 Umdrehungen des Flügelrades eine Verschiebung der Zeigerspitze um 1^{mm}, also repräsentirte hiernach eine Bewegung des Zeigers um 1^{mm} einen vom Wind in derselben Zeit zurückgelegten Weg von $70^m,8$. — Um zu dieser Kenntniss noch auf anderm Wege zu gelangen, wurden bei mässig starkem Wind die Angaben eines dem physikal. Kabinet angehörigen Woltmann'schen Flügels mit denen des obigen Windstärkemessers verglichen. Hiebei ergab sich, dass im Mittel von mehrern Versuchsreihen 10^{mm} Verschiebung der Zeigerspitze am Windstärkemesser 3153 Umdrehungen des Windflügels beim Woltmann'schen Instrument entsprachen. Nun ist bei diesem die Geschwindigkeit des Windes angenähert gleich der Hälfte des in derselben Zeit von den Flügelmitten zurückgelegten Weges. Die Peripherie des von den letztern beschriebenen Kreises ist aber bei unserm Instrument gleich $0^m,4712$, somit die einer Umdrehung der Flügel entsprechende Windgeschwindigkeit: $0^m,2358$. Dieser Vergleichung zufolge würde also bei unserm Windstärkemesser 1^{mm} Verschiebung der Spitze ein in derselben Zeit vom Winde zurückgelegter Weg von $74^m,8$ entsprechen, ein Resultat, das von dem obigen

*) Proceeding of the Royal Irish Academy Vol. IV. p. 566.

unbedeutend abweicht. Das Mittel aus beiden Bestimmungen wird daher jedenfalls von der Wahrheit wenig entfernt sein und es wurde demnach angenommen, dass beim Windstärkemesser einer Verschiebung der Spitze um 1 Millimeter eine Windgeschwindigkeit von $12^m,51$ entspreche. Zur bequemen Ablesung der Windgeschwindigkeit aus den Aufzeichnungen liessen wir wieder eine Scale auf Hornpapier anfertigen, deren Theilstriche um $1^{mm},38$ von einander abstanden, so dass die Windgeschwindigkeiten nach Hectometern direct abgelesen und noch Decameter geschätzt werden können.

Was den neuen selbstregistrirenden Regenmesser anbelangt, so wurde zuerst gemäss vorläufigen Beobachtungen das Auffanggefäss durch einen Aufsatz so erweitert, dass seine Oberfläche 226,84 Quadrat-Centimeter betrug. Alsdann schüttete man aus einem getheilten Glascylinder der Reihe nach 10, 200 etc., bis 1000 Cubik-Centimeter Wasser oben in das Auffanggefäss und liess jedesmal nach Abfluss des Wassers die Zeigerspitze am Apparate ihren Stand markiren. Für 500 und für 1000 Cubik-Centimeter wurden je 4 Versuche angestellt und dabei das Wasser das eine Mal langsamer, das andere Mal schneller eingeschüttet. Die Versuche bestätigten das schon aus den Vorversuchen abgeleitete, sehr günstige Resultat, dass innerhalb der vorstehenden Grenzen, die in Wirklichkeit wenigstens nach oben hin kaum überschritten werden, die Verschiebung der Zeigerspitze auch bei verschiedener Zuflussgeschwindigkeit der Menge des eingeschütteten Wassers proportional zu setzen sei und zwar so, dass im Mittel 100 Cubik-Centimetern aufgefangenen Wassers eine Verschiebung des Zeigers um $7^{mm},53$ zukömmt. Mit Berücksichtigung der oben

angegebenen Auffangsfläche berechnet sich hieraus, dass beim selbstregistrirenden Regenmesser einer Verschiebung der Zeigerspitze um je 1 Millimeter eine gefallene Regenmenge von 0,0498 oder mit hinreichender Genauigkeit von 0,05 Millimeter Höhe entspricht. Mit einem getheilten Hornblatt, dessen Striche um 2^{mm} von einander abstehen, liest man demzufolge unmittelbar die Zehntel Millimeter der Regenhöhe ab und schätzt die Hundertstel.

Mit Anfang der zweiten Hälfte des meteorol. Jahres, d. h. vom Juni, an hat Herr Jenzer auch die Aufzeichnungen des neuen Windmessers und Regenmessers einer Bearbeitung unterzogen und zwar in folgender Weise. In ein Buch, das auf zwei gegenüberstehenden Seiten je 8, den Hauptwindrichtungen entsprechende Columnen enthält, werden für jede Stunde des Tages auf der ersten Seite die Summen der vom Winde während derselben zurückgelegten Wege nach Kilometer und Hundertstel Kilometer und auf der zweiten die Summen der Regenhöhen in dieser Stunde nach Millimetern und Hundertstel Millimeter je in die Columnen eingetragen, welche zufolge den Angaben des Windrichtungsmessers dem vorherrschenden Winde in dieser Stunde entsprechen. — Auf diese Weise wird meines Erachtens einer spätern zusammenfassenden Bearbeitung der Wind- und Regenverhältnisse Bern's der wirksamste Vorschub geleistet.

Das ältere Registrir-Thermometer, das durch Aufstellung des neuen im letzten Jahre ausser Function gesetzt worden ist, beabsichtigte ich zunächst zur Construction eines selbstregistrirenden Psychrometers in Verbindung mit dem andern zu benutzen. Die Möglichkeit nämlich, die thermometrische Spirale des erstern unbeschadet ihrer Beweglichkeit, wenigstens in

der wärmern Jahreszeit, beständig feucht zu erhalten, war nicht zu bestreiten. Allein abgesehen davon, dass im Winter beim Gefrieren des Wassers diese Beweglichkeit gestört worden wäre, fand ich bei näherer Ueberlegung, dass wohl überhaupt von der Umwandlung des Psychrometers in einen selbstregistrirenden Apparat abstrahirt und irgend ein anderes Hygrometer zu dem Ende benutzt werden muss. Zunächst würden nämlich im Winter oft Zweifel darüber entstehen, ob man bei der Berechnung der absoluten Feuchtigkeit aus der psychrometischen Differenz die Formel für das mit flüssigem Wasser oder mit Eis bekleidete Thermometer anzuwenden habe. Wollte man aber auch die hieraus entspringende Unsicherheit als auf das Berechnungsresultat nicht sehr stark influirend vernachlässigen, so würde doch jedenfalls die Berechnung der absoluten und relativen Feuchtigkeiten aus den 144 Registrirungen eines Tages mindestens einen vollen Arbeitstag eines Rechners in Anspruch nehmen. Dieser enorme Zeitaufwand für die Bearbeitung der Aufzeichnungen legt dem Registrir-Psychometer in der Praxis ein entschiedenes Hinderniss in den Weg, indem der daraus zu ziehende Nutzen zu der aufgewendeten Mühe in keinem Verhältniss stehen würde *). Aus gleichen Gründen dürfte auch von den

*) Bei dieser Gelegenheit scheint mir die Bemerkung am Platze, dass überhaupt die Bemühungen zur Verbesserung der Registrir-Instrumente hauptsächlich auch darauf gerichtet werden sollten, die Bearbeitung ihrer Aufzeichnungen und die Uebersicht über dieselben zu erleichtern. Es nimmt z. B. die Bearbeitung der Aufzeichnungen unserer fünf Instrumente während eines Tages in der oben angegebenen Weise durchschnittlich je einen halben Arbeitstag in Anspruch. Die Vereinigung dieser fünf gesonderten Instrumente zu einem Universalinstrument, wo dieselben auf ein und demselben breiten Papierstreifen neben einander ihre Aufzeichnungen machen, wird jedenfalls bereits diese Arbeit

übrigen Hygrometern allein das Saussure'sche Haarhygrometer mit Vortheil in ein Registrir-Instrument umgewandelt werden können. Durch Vergleichung der Angaben eines vorzüglichen Instrumentes der Art, das ich aus der mechanischen Werkstätte von E. Schwerd in Genf bezogen habe, mit einem Psychometer fand ich nämlich, dass dasselbe unmittelbar die relative Feuchtigkeit mit einer mittlern Abweichung von ± 2½ Procent von der aus den Psychrometerablesungen berechneten angibt. — Demgemäss gab ich diese beabsichtigte Verwendung des ältern Registrir-Thermometers auf und liess dasselbe gegen Ende November zufolge dem im Anhang mitgetheilten Vorversuchen in der Nähe des neuen so aufstellen, dass dasselbe der Strahlung gegen den Himmel und die Sonne frei ausgesetzt ist und nur durch ein aus Glasplatten zusammengesetztes Gehäuse gegen Regen und Schnee, sowie gegen die Wirkung des Windes geschützt wird. Bei dieser Aufstellungsart sind die Angaben dieses Instruments in Verbindung mit denen des beschatteten und gegen Strahlung geschützten Thermometers, wie im Anhang gezeigt wird, geeignet, annähernd die Bewölkung des Himmels bestimmen zu können. Es liegt dabei nicht in meiner Absicht, eine fortlaufende Bearbeitung dieser letztern Aufzeichnungen zur Ableitung der genauern mittlern Bewölkung u. s. f. zu provociren, sondern bloss die Centralstation in die Lage zu versetzen, in ausserordentlichen Fällen auch

---

vermindern. Herr Hasler, Chef der eidgen. Telegraphen-Werkstätte, lässt gegenwärtig auf meinen Rath hin ein solches Instrument ausführen. Ebenso wird die Bearbeitung bedeutend erleichtert werden, wenn es möglich sein wird, die Scalen für die einzelnen Instrumente unmittelbar auf dem Papier durch eine Miniatur aufzutragen und endlich auch beiderseits am Rande besondere Stundenpunkte markiren zu lassen.

die Bewölkung im Verlauf eines ganzen Tages besser präcisiren zu können.

Die gewöhnlichen unmittelbaren Beobachtungen und Aufzeichnungen wie auf einer gewöhnlichen Station zu den 3 Terminen 7, 1 und 9 Uhr wurden während des Sommers fast ausschliesslich durch Herrn Jenzer gemacht; mit Eintritt des Winterhalbjahres besorgte diejenigen um 7 und 9 Uhr der neue Abwart des phys Kabinets und der Sternwarte, Herr Bär.

Die Mitwirkung an den Beobachtungen für das meteorologische Bulletin der Sternwarte zu Paris erlitt keinerlei Unterbruch und hatte gegen Ende des Jahres die Uebersendung regelmässiger telegraphischer Depeschen über die wahrscheinliche Witterung des nächsten Tages nach Bern zur Folge.

2. Station Beatenberg. Herr Pfarrer Krähenbühl hat seine Beobachtungen und deren Reductionen wie früher so auch in diesem Jahre mit derselben Regelmässigkeit und Sorgfalt ausgeführt und allmonatlich an die Centralstation eingeschickt.

3. Station St. Immer. Die Reductionen haben auch in diesem Jahre wieder die regelmässige Einsendung der Beobachtungen verzögert. Vom Monat Mai an hat dann Herr Déglon die Ausführung der Reductionen wegen Mangel an Zeit leider ganz aufgegeben und uns bloss die Originalbeobachtungen eingeschickt, die wir nun für das ganze Jahr besitzen.

4. Station Interlaken. Die gemeinnützige Gesellschaft in Interlaken brachte zu Anfang dieses Jahres die Instrumente dieser Station käuflich an sich und veranlasste dann den Landjäger und Gefangenwärter Hrn. Weihmüller daselbst zur Uebernahme der Beobachtungen. Die Uebersiedlung der Instrumente nach dem Gefäng-

nissiokal fand am 8. Mai unter der Aufsicht des Herrn Jenzer statt. Vom Juni an haben wir dann regelmässig ganz befriedigende und ziemlich lückenfreie Beobachtungen, indessen ohne die zugehörigen Reductionen, empfangen.

5. Station Brienz. Als die Wiederaufnahme der Beobachtungen in Interlaken noch unentschieden war, hatte sich Herr Hamberger, Besitzer der Pension Bellevue in Brienz, zur Uebernahme einer Station anerboten. Das durch Aufhebung der Station auf dem Münsterthurme in Bern disponibel gewordene Barometer und der Erlös der Instrumente in Interlaken wurden zur Einrichtung dieser Station verwendet. Herr Jenzer übernahm wieder zu Anfang Mai den Transport und die zweckmässige Placirung der Instrumente (Barometer, Psychometer, Windfahne und Ombrometer). Im August brachte ich bei Gelegenheit einer kleinen Reise in das Oberland Herrn Hamberger noch eine Sonnenuhr und besorgte ihre richtige Aufstellung. Bis dahin sind von dieser Station die ganz befriedigenden Originalbeobachtungen und Reductionen der Monate Juni bis und mit October eingegangen.

6. Station Grimsel. Die Beobachtungen der beiden Knechte, Ott und Imdorf, sind bis dahin im Allgemeinen befriedigend ausgefallen. Hie und da liessen die Aufzeichnungen der Ombrometerbeobachtungen zu wünschen übrig. Leider war es nicht möglich, durch eine Inspection dieser Station diesem Uebelstande gründlich abzuhelfen.

7. Station Engstlenalp. Herr Kommandant Ratz hat von dieser Station Beobachtungen für Juni Juli, August, September und einen Theil des Oktober eingeschickt. Im Winter verweilt Niemand auf Engstlen-

alp, daher die Beobachtungen für diese Jahreszeit ausfallen.

8. Station Affoltern im Emmenthal. Diese Station ist am 10. Mai von Herrn Jenzer eingerichtet worden, indem er die Instrumente von Eriswyl dahin transportirte und ihre Aufstellung im Pfarrhause besorgte. Beobachter ist nämlich Herr Pfarrer Kuhn daselbst. Die Sonnenuhr musste zur Reparatur nach Bern zurückgenommen werden und konnte leider seither dem Beobachter noch nicht übermittelt werden. Diese Station ist eine unserer besten geworden, indem Herr Pfarrer Kuhn bis dahin in ganz befriedigender Weise sowohl die Beobachtungen als deren Reductionen ausgeführt und uns dieselben sehr regelmässig eingeschickt hat.

9. Station Pruntrut. Von dieser Station sind bis zum Schluss des Jahres trotz mehrfacher Mahnbriefe bloss die Beobachtungen der Monate December bis und mit Mai eingegangen.

10. Station Saanen. Da auch in diesem Jahre Herr Pfarrer von Steiger keine Beobachtungen einsandte, überhaupt nichts von sich hören liess, so haben wir diese Station ganz aufgegeben und mit Hrn Pfarrer Hürner in Adelboden Unterhandlungen wegen Uebernahme eines solchen angeknüpft. Leider war es diesen Sommer noch nicht möglich, der gefälligen Zusage des Herrn Hürner folgend, die Instrumente von Saanen nach Adelboden zu translociren.

Der Druck der Beobachtungen, sowohl der Centralstation als der der übrigen Stationen, insoweit sie uns regelmässig zugesandt wurden, ist, wie schon im letztjährigen Berichte mitgetheilt wurde, durch das Centralbureau in Zürich auf Kosten der Eidgenossenschaft zusammen mit den Beobachtungen der übrigen schweize-

rischen Stationen besorgt worden. Demnächst wird das Heft für den Monat Juli erscheinen.

Da mit diesem Jahre die Einrichtung der Centralstation und die Organisation der meteorolog Beobachtungen im Kanton Bern überhaupt einen gewissen Abschluss erreicht hat und zugleich meine anderweitigen Geschäfte mich mehr in Anspruch nahmen, so habe ich auf Ende des Jahres vom h. Regierungsrathe meine Entlassung von der Stelle eines Directors der meteorol. Arbeiten erbeten und bereits auch erhalten. Herr Jenzer wird nun die alleinige Leitung derselben übernehmen.

Anhang.

1. Ueber eine indirecte Methode, die Bewölkung zu registriren.

Wenn man die Angaben eines der Strahlung gegen den Himmel und die Sonne frei ausgesetzten, höchstens durch ein Glasdach gegen die Benetzung durch Niederschläge geschützten Thermometers vergleicht mit denen eines in gewöhnlicher Weise zur Ermittlung der eigentl. Lufttemperatur beschatteten, sowie auch gegen Strahlung an den kalten Weltraum verwahrten Thermometers, so muss man daraus offenbar gewisse Schlüsse auf die Bewölkung des Himmels und zwar nicht bloss bei Tage, sondern auch zur Nachtzeit ziehen können. So oft am Tage die Sonne durch Wolken unbehindert auf das freie Thermometer einwirken kann, wird dessen Temperatur sofort bedeutend über die des andern steigen, dagegen wieder in ihre Nähe herabsteigen, sowie die Sonne durch Wolken verdeckt wird. Mit Sonnenuntergang wird das

Entgegengesetzte eintreten, d. h. wegen unbehinderter Strahlung gegen den kalten Weltraum bei klarem Himmel wird das freie Thermometer eine niedrigere Temperatur anzeigen als das geschützte und zwar wird die Differenz um so grösser ausfallen, je wolkenloser der Himmel ist. Um zu entscheiden, inwiefern diese Idee praktisch verwendbar sei, wurde das ältere Registrir-Thermometer auf der Sternwarte so aufgestellt, dass seine Spirale frei nach Süden gerichtet war und nur durch eine Glasplatte darüber gegen Regen geschützt wurde. Vom 29. Sept. bis zum 18. Oktober schaltete ich es dann in den Schliessungskreis der ältern Registriruhr ein und verglich hernach seine Aufzeichnungen während dieser Zeit mit denen des beschatteten Registrir-Thermometers, sowie mit den zu den 3 Terminen, 7, 1 und 9 Uhr, regelmässig angestellten Beobachtungen über die Bewölkung und den Registrirungen des Windmessers. Diese Vergleichung ergab folgende Resultate. Wenn der Himmel den ganzen Tag bewölkt blieb, so stieg die Temperatur des freien Thermometers um die Mittagszeit bloss um 1°,5 bis 3°,5 über die des beschatteten Thermometers und war während der Nacht genau gleich. An ganz hellen und windstillen Tagen dagegen erhob sich die Temperatur des freien Thermometers mit Sonnenaufgang sehr rasch über die des beschatteten und stand um die Mittagszeit regelmässig um 13—15° höher; mit Sonnenuntergang aber sank sie sofort unter die des beschatteten, so dass die Differenz in der Nacht und am Morgen vor Sonnenaufgang wiederholt 2° betrug. Wehte dagegen bei hellem Himmel ein mässig starker Wind (während der ganzen Zeit war die Windrichtung eine nordöstliche), so betrug die Differenz beider Thermometer zur Mittagszeit nur 9—10°. An Tagen mit theilweiser und veränder-

licher Bewölkung endlich war stets die Differenz zwischen beiden Thermometern eine sehr variable. Wiederholt durchbrach erst Nachmittags um 2 Uhr die Sonne den Nebel, was stets durch eine sofortige Vermehrung der Differenz um 3—4° angezeigt wurde; ebenso wurde das Aufsteigen des Nebels vor Mitternacht oder auch erst gegen Morgen dadurch erkenntlich, dass dann das freie Thermometer, während es vorher tiefer stand als das beschützte, jetzt entweder auf dieselbe Temperatur gelangte, oder sogar für einige Zeit (wahrscheinlich in Folge der latenten Verdampfungswärme) eine etwas höhere annahm. Kurz dieser Versuch ergab, dass die Vergleichung der Angaben zweier solcher Thermometer nicht bloss zur Unterscheidung heller und bewölkter Tage und Nächte, sondern auch ganz gut zur Erkennung des Eintritts, des Grades und des Verschwindens der Bewölkung dienen kann.

2. Ueber den Gewittersturm vom 7. Juni 1864 und die Registrirung desselben auf der meteorol. Centralstation in Bern.

Am 7. Juni dieses Jahres zogen sich in Bern um die Mittagszeit schwere Wolken am Himmel zusammen und gegen 1 Uhr wurde es in Folge dessen so dunkel, dass ich den unmittelbaren Ausbruch eines heftigen Gewitters befürchtete. Statt dessen erfolgte um 1 Uhr ein sehr heftiger Windstoss, der, während ich eben am Fenster meiner Wohnung stand, ein Kamin des gegenüberstehenden Hauses umstürzte und auf die Strasse warf, Dachschindeln und andere leichte Gegenstände hoch aufwirbelnd. Ein starker West-Süd-West wehte dann bis um $2^1/_2$ Uhr und erst als derselbe um diese Zeit beinahe ganz aufhörte, trat ein mässig starker Regen ein.

Es schien mir einiges Interesse zu gewähren, den Verlauf dieses meteorol. Ereignisses näher zu erforschen.

Dazu boten zunächst die meteorol. Beobachtungen und die Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Instrumente auf unserer Sternwarte wichtige Anhaltspunkte. Die beiliegende Tafel stellt ein getreues Fac-Simile der Registrirungen der in Nr. 524—27, 546 und 47 beschriebenen 5 Instrumente während des 7. Juni dar. Es sind bloss die gesonderten Aufzeichnungen der verschiedenen Instrumente auf einem Blatte vereinigt worden und an die Stelle der feinen Löcher in den Originalien schwarze Punkte getreten. Diesen Registrirungen zufolge ging der Wind bei sehr geringer Stärke in den ersten Vormittagsstunden aus Ost in Nord über, drehte sich dann um Mittag weiter nach Nordwest, worauf er um 1 Uhr aus Westsüdwest mit der grössten Stärke losbrach (zwischen 1 Uhr und 1 Uhr 10 Minuten legte er nämlich einen Weg von ungefähr 5 Kilometer zurück); diese Richtung hielt er bei ziemlicher Stärke bis $3^1/_2$ Uhr ein, worauf er sich dann mit kurzem begleitendem Regen und geringer Stärke in der Windrose weiter gegen Süden und bis herüber nach Ost und Nordost drehte, am späten Abend aber wieder über Süd nach Westen zurückging. Das im Laufe des Vormittags um nahe 9° steigende Thermometer machte bei Hereinbruch des Windstosses plötzlich eine rückgängige Bewegung von nahe ebensoviel Graden, während das Barometer, das den Vormittag hindurch um 5^{mm} gefallen war, unmittelbar vor dem Windstoss um 2^{mm} stieg. Die Gesammtheit dieser Erscheinungen hat so viel Verwandtes mit den die grossen Winterstürme charakterisirenden Phänomenen, dass dies schon darauf schliessen liess, es sei der Windstoss vom 7. Juni nicht als eine lokale Erscheinung aufzufassen,

sondern vielmehr als ein von Süd-West nach Nord-Ost sich fortpflanzender Gewittersturm. Dies bestätigten denn auch weitere Nachforschungen in den meteorol. Bulletins von Paris und in den Beobachtungen unserer schweizerischen Stationen. Während am 5. Juni Morgens um 7 Uhr in fast ganz Europa nahe derselbe Barometerstand (wenig über dem Mittel) stattfand, schwache nördliche und östliche Winde bei heiterem Wetter und ruhigem Meere vorherrschten, zeigte sich am 6. Juni an den Westküsten von Europa ein schwaches Fallen des Barometers mit einem die Gewittererscheinungen charakterisirenden kleinen Depressionscentrum in Rochefort, im Süden von Spanien und Irland und an den westlichsten Punkten von England und Frankreich schlug der Wind nach Süd und Südwest um, das Meer, namentlich im Meerbusen von Gascogne, wurde bewegter, die Temperatur stieg etwas und der Himmel bedeckte sich theilweise. Am Abend desselben Tages verheerte ein heftiges Hagelwetter die Umgegend von Nérac (ungefähr in der Mitte zwischen Bordeaux und Toulouse gelegen).

Am 7. Juni um 7 Uhr Vormittags war das barometrische Depressionscentrum bereits in die Mitte von Frankreich vorgerückt, südlich davon wehten durchweg südwestliche, nördlich davon nordöstliche Winde. Der Himmel über Frankreich war bedeckt, an vielen Orten regnete es bereits. Von Frankreich aus scheinen sich dann in der That die Gewitter in ihrem Vorrücken gemäss der Voraussagung der Pariser-Sternwarte in zwei Arme gespalten zu haben, der eine Arm ging südlich an den Alpen vorbei und erzeugte Abends Gewitter in Rom, der andere Arm brach mit zum Theil sehr heftigen Gewittern in die Schweiz ein und zwar um 9 Uhr Vormittags in Genf, um $10^1/_2$ Uhr in Sentier und um $12^1/_2$ Uhr

in Chaux-de-fonds. Um $11^1/_2$ Uhr langte der Sturm wahrscheinlich direct von Genf her bereits im Wallis an, während er zugleich in Morges vielleicht mehr von Sentier her ausbrach und von da um 12 Uhr nach Montreux und um 1 Uhr nach Bex gelangte. Der Hauptstrom wandte sich aber nordöstlich und gelangte so der Reihe nach um $12^1/_2$ Uhr nach Freiburg, um 1 Uhr nach Bern, um 1 Uhr 15 Minuten nach Affoltern im Emmenthal, dann um 2 Uhr nach Basel, Aarau, Muri, zwischen 2 und 3 Uhr nach Winterthur, Frauenfeld und Lohn in Schaffhausen, durch Ablenkung in die Vorthäler der Alpen nach Einsiedeln und Glarus, um 3 Uhr endlich an die Nordostgränze der Schweiz nach Kreuzlingen, St. Gallen, Trogen und Altstätten. Der durch das Wallis hinaufgehende Strom ging offenbar über die Furca und langte schon zwischen 12 und 1 Uhr auf dem Gotthard und in Andermatt an, wurde dann durch die Gebirgszüge, die vom Gotthard östlich auslaufen, zerspalten und ergoss sich so theilweise nach Altorf und Schwyz, wo schon um 1 Uhr Gewitter ausbrachen, dann in das Vorder-Rhein-Thal, wo er in Platta um 1 Uhr und in Ilanz um 2 Uhr anlangte, ferner gegen den Bernhardin und Splügen hin, wo von 1 Uhr an Gewitter auftraten, endlich in's Thal des Tessin hinunter, indem dort um um 1 Uhr in Faido und um 3 Uhr in Lugano ebenfalls Gewitter beobachtet wurden. Den heftigen Süd-West, theilweise auch von Gewittern begleitet, der sich um $5^1/_2$ Uhr in Mendrisio und um 7 Uhr Abends im ganzen Engadin einstellte, möchte ich einem nördlichen Zweig des südlich von den Alpen vorbeigehenden Stromes zuschreiben. Wenn weiter fortgesetzte Beobachtungen und Zusammenstellungen über den Verlauf von Gewittern zu entsprechenden Resultaten führen, so liegt es auf der

Hand, dass auch der Eintritt und Verlauf der Gewitterstürme des Sommers in ähnlicher Weise auf kurze Zeit hin muss vorausgesagt werden können, wie dies bereits mit so grossem Erfolg von London und Paris aus für die grossen Stürme des Winters geschieht.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen des Laumontits und des Taviglianaz-Sandsteines.

Der Zweck dieser Untersuchung war von Anfang an nur die chemische Analyse einer weissen, krystallisirten Substanz, welche sich in Spalten und Klüften des Taviglianaz-Sandsteines von den Ralligflühen abgesetzt hatte, und nach deren Ansehen und Bildungsweise für Laumontit gehalten wurde. Die Krusten dieses weissen Minerals waren höchstens 1 bis 4 Millimeter dick und zeigten stellenweise Parthieen von Kalkspath, der mit dem Laumontit verwachsen war. Einige abgesprengte Fragmente brausten in Salzsäure stark auf und gaben eine steife, durchsichtige Gallerte. Es war also klar, dass bei Behandlung der weissen Krusten, sowohl Laumontit als Kalkspath in die Auflösung übergehen mussten. Auch durch eine verdünnte Essigsäure liess sich der Kalkspath nicht vom Laumontit trennen, ohne dass dieser unter Abscheidung von gallertförmiger Kieselerde zersetzt wurde. Um zur Analyse hinlängliches Material zu erhalten, wurden die Krusten von Laumontit vom unterliegenden Gesteine mittelst eines scharfen stählernen

Meissels abgemeisselt, und so viel möglich Bedacht genommen, vom Sandsteine selbst Nichts mitzunehmen. Aber es war umsonst, trotz der grössten Vorsicht mischten sich kleine Fragmente des Sandsteines mit dem weissen Minerale. Was vom Taviglianaz mit der Pincette herausgelesen werden konnte, wurde entfernt und nun das abgemeisselte Mineral auf's feinste gepulvert. Es war nun klar, dass das Material für die Analyse aus einem Gemenge von Laumontit, Kalkspath und Taviglianaz-Sandsteine bestand, und dass, um die Zusammensetzung des Ersteren zu kennen, die des Letzteren nöthig war, und dass also auch der Taviglianaz-Sandstein analysirt werden müsse.

Von diesem Gesteine war mir keine Analyse bekannt, als eine sehr flüchtige, im Jahre 1836 von mir selbst ausgeführte, der ich aber kein Vertrauen schenken durfte; sie hatte ergeben:

Kieselerde	78,75 %
Eisenoxydul	13,30 „
Thonerde	0,65 „
Kohlensaure Kalkerde	8,80 „
	101,50 %.

Analyse des Taviglianaz-Sandsteines.

Um dieses Gestein rein zu erhalten wurden von den mir übergebenen Handstücken reine, von weissen Bestandtheilen freie Brocken abgeschlagen, im Stahlmörser zerkleinert und schliesslich im Agatmörser feingerieben.

Da auch dieses Gestein, in Salzsäure gebracht, Kohlensäure entwickelte, so wurde eine besondere Kohlensäurebestimmung vorgenommen, die darin bestand, nach der Schaffgotsch'schen Methode, das bei 108 C.

getrocknete Mineral mit Borax zu schmelzen und den Gewichtsverlust zu bestimmen, welcher 3,3 % betrug. Die Analyse wurde folgendermassen ausgeführt: Das Mineral wurde mit concentrirter Salzsäure behandelt, bis keine weitere Veränderung mehr eintrat, mit Wasser verdünnt, filtrirt und der Rückstand (*B.*) geglüht und gewogen.

Die Lösung *A* wurde mit Ammoniak gefällt und die stark eisenhaltige Thonerde gewogen. Um das Eisenoxyd von der Thonerde zu trennen, wurde diese in Säure aufgelöst, die Lösung mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak übersättigt und das Eisen durch Schwefelammonium gefällt, filtrirt, und nach üblicher Behandlung als Eisenoxyd gewogen und als Oxydul berechnet. Die von der Thonerde getrennte Lösung wurde durch Oxalsäure gefällt und der Kalk bestimmt.

Da ich im Minerale Alkalien vermuthete, so wurde das ammoniakalische Filtrat der Kalkerde zur Trockne verdunstet und der Rückstand zur Austreibung der Ammoniaksalze geglüht und mit einigen Tropfen Schwefelsäure behandelt und filtrirt. Im Filtrat mussten Magnesia und Alkalien vorhanden sein; um sie zu trennen, wurde dasselbe durch Barytwasser im Ueberschusse gefällt und filtrirt. Das Filtrat wurde mit kohlensaurem Ammoniak versetzt zur Trockne verdunstet, der Rückstand mit Wasser ausgezogen, mit Salzsäure gesättigt und in einem Platintiegel zur Trockne verdunstet; der Rückstand war Chlorkalium aus dem das Kali berechnet wurde. Der Inhalt des Filters von der Fällung durch Barytwasser wurde mit verdünnter Schwefelsäure digerirt, filtrirt, zur Trockne verdunstet und gewogen; er enthielt schwefelsaure Magnesia, aus der die Magnesia berechnet wurde.

Da alle erhaltenen Bestandtheile des Tavigl.-Sandsteines Basen waren, so musste die zugehörige Kieselsäure im Rückstande *B* enthalten sein. Um diese zu erhalten, wurde derselbe wiederholt mit kohlensaurem Natron gekocht, bis neue Portionen desselben keine Kieselsäure mehr aufnahmen; die alkalische Lösung wurde mit Salzsäure übersättigt, zur Trockne verdunstet und die Kieselsäure gewogen. Im zersetzbaren Bestandtheile des Tavigl-Sandsteines waren enthalten:

Kohlensäure	3,30 %
Kalkerde	3,53 „
Magnesia	2,10 „
Eisenoxydul	6,55 „
Thonerde	4,50 „
Kali	1,14 „
	21,12 %.

Der unlösliche Rückstand *B* wurde mit Fluorwasserstoffsäure behandelt, bis er vollständig zersetzt und durch Schwefelsäure alle Kieselsäure verflüchtigt war. Die klare Lösung im Wasser wurde genau nach dem soeben auseinandergesetzten Gange der Analyse behandelt und lieferte für den unzersetzbaren Bestandtheil des Tavigl.-Sandsteines folgende Gemengtheile:

Thonerde	12,15 %
Kali	7,89 „
Kalkerde	1,34 „
Magnesia	0,53 „
Kieselerde per Differenz	48,64 „
	70,55 %.

Berechnen wir die Sauerstoffverhältnisse dieses Minerales, so gehören zu den gefundenen Basen Thonerde,

Kali, Kalkerde und Magnesia, um die Verhältnisszahlen des Feldspathes zu erhalten, noch 41,91 % Kieselerde, und wir haben dann

$\dddot{Si}$	:	$\dddot{Al}$	:	$\dot{K},\dot{Ca},\dot{Mg}$.
12.		3.		1.

für das Mineral die Orthoklasformel $\dot{K}\dddot{Si} + \dddot{Al}\dddot{Si}^3$ und darüber hinaus noch 6,73 % freie Kieselsäure, wohl als Quarz. Berechnen wir aus den Resultaten der zersetzbaren Gemengtheile:

Kalk-Magnesiakarbonat. 7,33.	Kohlensäure	3,50 %
	Kalkerde	3,50 „
	Magnesia	0,50 „
Silikat. 22,39 %	Kieselsäure	8,60 „
	Eisenoxydul	6,55 „
	Thonerde	4,50 „
	Magnesia	1,60 „
	Kali	1,10 „

In Letzterem finden sich die Sauerstoffverhältnisse

$\dddot{Si}$	:	$\dddot{Al}$	:	$\dot{K}$	:	$\dot{R}$	wie
6	:	3	:	2	:	1	oder
9				3			

woraus die einfache Formel $\dddot{Al}\dddot{Si} + 3\,\dot{Fe}\dddot{Si}$ abgeleitet werden kann. Der ganze Tavigl.-Sandstein besteht also aus:

Kalkmagnesiakarbonat	7,33 %
Eisenoxydulsilikat	22,39 „
Feldspath	63,82 „
Quarz	6,72 „
	100,26 %

wovon durch Behandlung mit Säuren 20,85 % in die Auflösung übergehen und 79,15 % im Rückstand bleiben, was genau zu berücksichtigen ist bei der nun folgenden

Analyse des Laumontits.

Diese hatte nun, bei dem bekannten grossen Wassergehalte dieses Minerales, und seiner mechanischen Vermengung mit Kalkspath und Tavigl.-Sandstein ihre besonderen Schwierigkeiten, welche auf folgende Weise zu lösen gesucht wurden.

Es musste einerseits der Totalgewichtsverlust aller flüchtigen Bestandtheile bestimmt, dann entweder der Verlust des Wasser- oder des Kohlensäuregehaltes festgestellt werden.

A. Bestimmung des Wassers und der Kohlensäure. Ersteres geschah mit grosser Genauigkeit durch Schmelzen des Minerales mit seinem 3fachen Gewicht an Borax, bis die geschmolzene Masse klar floss und keine Gasblasen sich mehr entwickelten. Der Gew.-Verlust betrug 24,80 %.

B. Bestimmung des Wassergehaltes. Eine gewogene Menge Laumontitpulver wurde in einem Platintiegel einer nach und nach bis zur hellen Kirschrothgluth gesteigerten Hitze ausgesetzt und nach dem Erkalten gewogen. Bei sechs nacheinanderfolgenden Wiederholungen des Glühens ergaben sich immer neue, obgleich geringere Gewichtsverluste; es war klar, das nicht nur das Wasser, sondern auch Kohlensäure ausgetrieben worden war. Das Mineral wurde mit Wasser befeuchtet, welches Kurkumapapier stark röthete. Es wurde nun kohlensaures Ammoniak zugesetzt und bei sehr schwacher Hitze zur Trockne verdunstet, und bis nahe, doch nicht ganz zum Glühen erhitzt und gewogen. Das Gewicht

des Minerales hatte um 23 Milligr. zugenommen. Noch einmal mit kohlensaurem Ammoniak behandelt und nach mässigem Erhitzen gewogen, blieb das Gewicht konstant. Das mit Wasser befeuchtete Mineral liess Reagenspapier unverändert. Der Gewichtsverlust an Wasser war 11,30 %; der an Kohlensäure nach *A* 24,80 — 11,30 = 13,50 %.

C. Zur Zersetzung des Minerales wurde 1 grm. in einem Platintiegel mit verdünnter Salzsäure sorgfältig behandelt und zum Kochen erhitzt; nachdem die starke Kohlensäureentwickelung aufgehört hatte, gelatinirte die ganze Masse. Sie wurde bei mässiger Wärme zur staubigen Trockne abgeraucht, nach dem Erkalten mit starker Salzsäure befeuchtet und nach 12 Stunden mit Wasser verdünnt, erhitzt und filtrirt und der Rückstand von Kieselsäure genau ausgewaschen und nach dem Trocknen geglüht und gewogen. Da in der Kieselsäure auch die unlöslichen Rückstände des im Laumontit eingemengten Tavigl.-Sandsteines vorhanden waren, so wurde sie wiederholt mit kohlensaurem Natron gekocht, bis neue Portionen Nichts mehr aufnahmen. Der Rückstand wurde filtrirt, gewaschen und gewogen: er entspricht 70,54 % der durch Säuren unzersetzbaren Bestandtheile des Tavigl.-Sandsteines, von dem 21,12 % in die Lösung und 8,6 % in der löslichen Kieselerde des Laumontits enthalten sein mussten. — Die Lösung dieses Minerales wurde genau nach der beim Tavigl.-Sandstein angegebenen Methode analysirt.

D. Bei einer Wiederholung der Analyse wurden nur die Kieselsäure, die Thonerde und die Kalkerde, als Hauptbestandtheile des Laumontits bestimmt. Folgendes sind die erhaltenen Resultate:

	A.	B.	C.	D.
Kohlensäure und Wasser	24,8 „	„ 11,30	„ „	„ „
Kieselerde, löslich 31 Tavigl.-Rückstand 4,60	„ „	„ „	36,25 „	36,10 „
Thonerde	„	„	14,50	14,70
Kalkerde	„	„	25,50	24,69
Eisenoxydul	„	„	0,63	„
Magnesia	„	„	0,63	„
Kali	„	„	1,13	„

Nehmen wir von diesen Bestimmungen die Mittelresultate und bringen wir von der Thonerde den Gehalt des Eisenoxyds in Abrechnung, so finden wir den Laumontit zusammengesetzt aus:

Kohlensäure	13,50 %
Wasser	11,30 „
Kieselsäure	31,58 „
Feldspath u. Quarz	4,60 „
Thonerde	13,80 „
Kalkerde	25,10 „
Eisenoxydul	0,63 „
Magnesia	0,63 „
Kali	1,13 „
	102,27 %

Von diesen Resultaten sind nun, als dem Laumontit fremd, abzuziehen: die Kohlensäure, welche hauptsächlich vom eingemengten Kalkspath herrührt; ferner sind abzuziehen die Bestandtheile von 4,60 % Feldspath entsprechenden 1,53 % löslichen Mineralien, nämlich:

0,22 % Kohlensäure	0,29 % Thonerde
0,23 „ Kalkerde	0,43 „ Eisenoxydul
0,03 „ Magnesia	0,10 „ Magnesia
0,56 „ Kieselerde	0,07 „ Kali.

Stellen wir diese Zahlen obigen gegenüber, so erhalten wir folgende Tabelle:

Feldspath		0,69 —	0,00	
Laumontit	Kieselerde	31,58 —	0,56 =	31,02
	Thonerde	13,80 —	0,29 =	13,51
	Kalkerde	25,10 —	17,26 =	7,84
	Eisenoxydul	0,63 —	0,43 =	0,20
	Magnesia	0,63 —	0,13 =	0,50
	Kali	1,13 —	0,07 =	1,06
	Wasser	11,30 —	0,00 =	11,30
				65,43

Berechnen wir die letzten Resultate auf 100 Theile, so besteht der von allen fremden Einschlüssen durch Rechnung gereinigte Laumontit aus:

		Sauerst.	
Kieselerde	47,41 %	24,61	6
Thonerde	20,65 „	9,65	2
Kalkerde	11,98 „	3,41	
Eisenoxydul	0,31 „	0,07	4,05 = 1
Magnesia	0,76 „	0,30	
Kali	1,62 „	0,27	
Wasser	17,27 „	15,35	4

Nach den Sauerstoffverhältnissen besteht unser Laumontit aus $(\dot{C}a^3 \ddot{S}i^2 + \dot{\underline{A}}l \ddot{S}i^2)^*) + 4$ Aq., ist also zusammengesetzt wie die gewöhnlichen Laumontite, wenn schon die Verhältnisszahlen nicht die gewünschte Genauigkeit besitzen. Betrachten wir das als Laumontit untersuchte gemengte Mineralpulver, so besteht es aus:

*) $\dot{\underline{A}}l$ ist = Al^2O^3.

Taviglianaz	6,53 %	Karbonate	0,48
		Silikat	1,45
		Feldspath	4,60
Kalkspath	31,28 „		30,28
		Kieselerde	31,02
		Thonerde	13,51
		Kalkerde	7,84
Laumontit	65,43 „	Eisenoxydul	0,20
	102,24	Magnesia	0,50
		Kali	1,06
		Wasser	11,30
			102,24

Die Voraussetzung, dass das weisse Mineral Laumontit sei, ist also durch die Analyse vollkommen, obgleich auf Umwegen, bestätigt worden, sowie wiederum die Existenz des Laumontits auf die wahre Natur des Tavigl.-Sandsteines, als eines kalihaltigen Feldspathgesteines hingewiesen hat, da der Laumontit meistens als Zersetzungsprodukt feldspathartiger Gesteine auftritt.

Nachträglich ist noch zu bemerken, dass der Feldspath des Tavigl.-Sandsteines auch Natron enthält, das aber in nur geringer Menge vorhanden, nicht besonders bestimmt wurde. — Phosphorsäure, das Schooskind landwirthschaftlicher Chemiker, wurde im Tavigl.-Sandstein keine gesucht, dagegen kann zu deren Beruhigung, dessen auf 9 % ansteigender Kaligehalt als eine reiche Fundgrube von Alkalien bezeichnet werden, da ein jeder Kubikfuss von diesem Gestein an $13^1/_2$ ℔ Kali enthält.

H. Wild.

Nachrichten von der Sternwarte in Bern aus den Jahren 1863—64.

(Vorgetragen den 25. Februar 1865.)

I. Astronomische Beobachtungen.

Eine weitere Ergänzung des astronomischen Beobachtungsmaterials hat in dieser Zeit nicht stattgefunden, dagegen sind einige bauliche Veränderungen auf der Sternwarte nothwendig geworden, welche zum Theil den regelmässigen Gang der Beobachtungen störten. Das Innere des Meridianzimmers hat einen Oelfarbanstrich erhalten und gegen Ende des Jahres 1864 wurde für den Abwart des physik. Kabinets und der Sternwarte in dem frühern Entrée zur Sternwarte ein kleines Schlafzimmer eingerichtet. Dadurch ist nun eine bessere Bedienung auf der Sternwarte ermöglicht worden.

Die astronomischen Beobachtungen während dieser zwei Jahre sind ausschliesslich durch Herrn Jenzer ausgeführt worden; im Jahre 1863 besorgte er dieselben als Assistent der Sternwarte in meinem Auftrage; nach seiner Beförderung zum Assistenten der meteorol. Centralstation auf der Sternwarte Ende 1863 anerbot er sich zur freiwilligen Uebernahme derselben, worauf ihn der hohe Regierungsrath zum Observator der Sternwarte ernannte. Indem ich es Herrn Jenzer überlasse, über seine astronomischen Arbeiten einen einlässlichern Bericht abzustatten, theile ich hier bloss mit, dass ausser regelmässigen Beobachtungen der Sonnenflecken und beiläufigen Bestimmungen der Polhöhe von Bern seine

Bemühungen hauptsächlich auch darauf gerichtet waren, den Gang der verschiedenen Uhren auf der Sternwarte zu controliren. Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass die Sternuhr von Vulliamy trotz Reinigung und verbesserter Aufstellung einen so ungleichmässigen Gang zeigt, dass sie nicht als astronomische Normaluhr zu benutzen ist. Diese Unregelmässigkeiten mögen wohl zum Theil auf der mangelhaften Construction des Compensationspendels beruhen. Es ist dies nämlich ein Holz-Zink-Pendel, bei welchem, wenn auch die Feuchtigkeit auf das gut gefirnisste Holz keinen Einfluss mehr haben sollte, doch die so sehr verschiedene Wärme-Leitungsfähigkeit von Holz und Zink bei raschen Temperatur-Aenderungen zu Störungen, d. h. vorübergehenden Verlängerungen oder Verkürzungen des Pendels Veranlassung geben kann. Jedenfalls hat aber auch eine Abnutzung des Uhrwerks stattgefunden, indem die Uhr öfters, ohne dass ein eigentliches Hinderniss entdeckt werden konnte, stehen blieb. Genauere absolute Zeitbestimmungen mit Berücksichtigung der Instrumental-Fehler, Bestimmungen der Rectascension von Gestirnen u. s. f. wären unter solchen Umständen illusorisch gewesen und wurden daher unterlassen. Herr Jenzer begnügte sich mit einer Genauigkeit der Zeitbestimmungen, wie sie zur Regulirung der beiden Registrir-Uhren für die meteorologischen Instrumente nothwendig war. Das Box-Chronometer von Perregaux in Locle erwies sich als ziemlich bedeutend übercompensirt.

II. Magnetische Beobachtungen.

Im Oktober 1863 wurde versuchsweise im Keller des Neubaus der Sternwarte ein Instrument zur Beobachtung der Variationen der Declination aufgestellt.

Dasselbe bestand einfach aus einem circa $^1/_2$ Kilogramm wiegenden Magnetstab, der vermittelst eines Bündels paralleler Coconfaden an der Decke aufgehängt und mit einem belegten Planparallelspiegel von Steinheil in München versehen war. Eine Millimeterscala sammt einem circa 60 Male vergrössernden astronomischen Ablesefernrohr (ebenfalls von Steinheil) darüber wurde in einer solchen Entfernung vom Spiegel aufgestellt, dass einer scheinbaren Bewegung der gespiegelten Scale vor dem Fadenkreuz des Fernrohrs um einen Scalentheil eine Winkeldrehung des Magnetstabs um 1 Minute entsprach; die Zehntel eines Scalentheils resp. einer Minute konnten noch ganz sicher geschätzt werden. Gegen Luftzug ward der Magnetstab durch einen umgebenden Holzkasten geschützt, der oben bloss eine circa 1 Centimeter grosse Oeffnung zum Hindurchlassen des Aufhängefadens und gegen das Fernrohr hin eine grössere mit einer Spiegelglasplatte verschlossene Oeffnung zur Ablesung der Scale im Spiegel hatte. Behufs Reduction der Ablesungen an diesem Variationsinstrument auf absolute Werthe der Declination wurden am 23. Oktober Nachmittags gleichzeitige Beobachtungen an demselben und am magnetischen Theodolithen in der bisherigen Weise gemacht. Zu dem Ende war auf der grossen Schanze in einiger Entfernung vom Hügel der Sternwarte und damit überhaupt in grösserer Entfernung von Wohnungen oder sonstigen Eisen enthaltenden Gegenständen vorher ein Punkt ermittelt und durch eine in den Boden eingelassene Steinplatte fixirt worden, der genau im astronomischen Meridian der Sternwarte gelegen war; daselbst wurde dann der magnet. Theodolith auf einem hölzernen Tische aufgestellt und der Winkel zwischen der magnet. Axe des Magneten und der Richtung nach

dem Meridianzeichen am Gurtenhause hin gemessen. Es ergab sich so, dass der Scalenpunkt: 533,7 Millimeter einer wahren westlichen Declination von 16° 19′ 23″,5 oder 16° 19′,4 entspreche, somit 16° Declination dem Punkt 514,3 der Scale am Variationsinstrument, indem bei Vermehrung der Declination höhere Scalentheile im Fernrohr erschienen. Am gleichen Tage war auch nach der im vorigen Bericht erörterten Weise die Declination auf dem Steinpfeiler der Terrasse direkt mit dem magnetischen Theodolithen unter gleichzeitiger Beobachtung des Variationsinstruments im Keller bestimmt worden. Man fand: 16° 4′ 50″ Declination auf der Terrasse = 532,3 Scalentheile am Variationsinstrument oder gemäss dem Vorigen = 16° 18′ 0″ wahrer Declination, so dass also der Einfluss des Gebäudes ein die Declination vermindernder ist und zwar zu dieser Zeit 13′ 10″ betrug.

Während des Novembers und Dezembers 1863 und Januars 1864 hat dann Herr Jenzer ziemlich regelmässig täglich um 9 Uhr Vormittags und 9 Uhr Nachmittags den Stand des Variationsinstrumentes abgelesen. Die folgende Tafel enthält die Mittelwerthe aus diesen beiden Ablesungen auf absolute Declination zurückgeführt gemäss den obigen Fundamentalbestimmungen. Die angegebenen Zeitpunkte der Beobachtungen sind allerdings zur Ableitung der mittlern täglichen Declination nicht die günstigsten, indem dieselben dem Minimum der Declination näher liegende Werthe geben, allein sie waren durch die Umstände geboten. Es wird also auch das Mittel aus allen Beobachtungen einen etwas zu geringen Werth für die Declination geben, doch dürfte die Abweichung von dem wahren mittleren Werthe derselben höchstens 1—2 Minuten betragen.

Dasselbe bestand einf
wiegenden Magnetst
paralleler Coconfa
einem belegten
München ver
einem circa
leseferarob
in einer
dass ei
vor d
the
e

		1..	
		3,5	
		0,6	
	19,7	15° 59,0	1..
	15,7	16° 3,1	15,2
	16,3	3,2	16,0
.5.	15,7	5,5	16,1
14.	18,2	6,8	17,3
15.	43,2	3,7	19,1
16.	12,4	9,9	—
17.	13,6	15,6	18,7
18.	14,9	15,2	17,0
19.	10,1	14,5	17,5
20.	10,8	14,2	19,1
21.	10,6	17,0	17,8
22.	11,2	18,1	17,3
23.	9,1	16,6	
24.	19,3	14,2	
25.	14,6	14,3	
26.	15,1	14,0	
27.	14,4	10,8	
28.	12,8	15,4	
29.	—	17,8	
30.	16,1	17,5	
31.		20,8	
Mittel:	16° 15′ 29″	16° 10′ 37″	16° 17′ 0″

nitt' urde dann der Träger mit
6 g so an einem ungefähr
n aufgehangen, dass
hr in seinem Spiegel
konnte. Eine Vor-
urde ser abgeänderten
b, die wingungsdauern
gel erhielten ne Amplituden
angefaden überzog , noch einer
Nichts anderes übrig, als bedurften
zu nehmen und für eine spätere Aufhänge-
Am 31. Mai 1864, Nachmittags en wur-
stellte ich wieder an der oben angege fe des
grossen Schanze einige Beobachtungen über
Declination an und fand sie diesmal im Mitt Be-
25′ 26″. e

Herr Pözl, Assistent des physik. Kabinets und der Sternwarte, fand auf dem Steinpfeiler der Terrasse der Sternwarte folgende Werthe der Declination:

25. Mai	4— 5	Uhr	Nm.	16° 7′ 54″
31. „	9—10	„	Vm.	16° 2′ 45″
1. Juni	9—10	„	„	16° 11′ 29″
6. „	9—10	„	„	16° 8′ 53″
6. „	10—11	„	„	16° 8′ 55″

Nimmt man aus den Beobachtungsresultaten vom 31. Mai und 1. Juni für die Terrasse das Mittel und vergleicht den Werth mit dem obigen für die wahre Declination am 31. Mai Nachmittags, so ergibt sich wieder eine Declinationsverminderung durch den Einfluss des Gebäudes und zwar um 18′ 19″. Um diese Grösse wären also angenähert die vorstehenden Werthe der Declination auf der Terrasse zu vergrössern, um die wahre Declination zu erhalten.

Die Inclinationsbestimmungen genau nach der im vorigen Bericht angegebenen Methode, grösstentheils durch Herrn Jenzer und Herrn Pözl ausgeführt, haben folgende Werthe ergeben:

1863.

1. Juli	2	Uhr	Nm.	Steinpfeiler	im	Meridian:	63°	31′
31. „	9	„	Vm.	„	„	„	63°	53′
1. Aug.	9	„	„	„	„	„	63°	6′
23. Oct.	10	„	„	„	auf d.	Terrasse	63°	2′
29. „	9	„	„	„	„	„	63°	6′
30. „	9	„	„	„	„	„	63°	55′
						Mittel:	63°	25′ 30″

1864.

23. Mai	8	Uhr	Vm.	63° 27′ 50″	Steinpfeiler auf der Terrasse; Mittel aus je 5 vollständigen Beobachtungsreihen.
24. „	9	„	„	63° 15′ 23″	
25. „	9	„	„	63° 26′ 29″	
26. „	10	„	„	63° 16′ 45″	
7. Juni	9	„	„	63° 21′ 12″	
			Mittel:	63° 21′ 33″	

Bei der Bestimmung der Intensität der erdmagnetischen Kraft hielt ich es den frühern Erfahrungen gemäss für wünschenswerth, auch bei der Beobachtung der Schwingungsdauern Spiegelablesung mit dem Ablesefernrohr wie bei den Ablenkungsbeobachtungen einzuführen. Zu dem Ende liess ich für den Ablenkungsstab einen Träger von Messing anfertigen, der oberhalb mit einem Aufhängehaken, unterhalb mit einem Spiegel versehen war, und auf den man den Magneten sowie auch den Ring in fester Stellung so auflegen konnte, dass ihre Mittelpunkte mit der vertikalen Drehungsaxe zusammenfielen. In einem aus Glas und Metall zusammengesetzten und auf den magnetischen Theodolithen

aufzuschraubenden Gehäuse wurde dann der Träger mit Magnet und mit oder ohne Ring so an einem ungefähr 75 Centimeter langen Coconfaden aufgehangen, dass man mit dem excentrischen Fernrohr in seinem Spiegel das reflectirte Fadenbild beobachten konnte. Eine Voruntersuchung ergab, dass die mit dieser abgeänderten Vorrichtung unmittelbar gemessenen Schwingungsdauern weder einer Reduction auf unendlich kleine Amplituden (die Amplituden betrugen im Max. circa 40′, noch einer solchen auf eine Bewegung ohne Hindernisse bedurften und dass auch der Einfluss der Torsion des Aufhängefadens ganz zu vernachlässigen war. Im Uebrigen wurden die Schwingungsdauern wie früher mit Hülfe des Chronographen bestimmt.

Im October 1863 wurden mehrere angefangene Beobachtungen zur Ermittlung der Intensität auf der Terrasse durch die Ungunst der Witterung vereitelt, dagegen haben wir einige vollständige Bestimmungen vom Juni 1864.

Zunächst war eine neue Bestimmung des Trägheitsmoments des Magnetstabs mit seinem Träger nothwendig. Die Messung der Zeit für durchschnittlich je 100 Schwingungen, ergab für die Schwingungsdauer ohne Ring die beiden Werthe: $3^s,7446$ und $3^s,7426$ uncorrigirter Sternuhrzeit; also im Mittel:

$$Ta = 3^s,7436.$$

Nach der Belastung mit dem Ring fand man entsprechend die Werthe: $8^s,4164$ und $8^s,3887$; also im Mittel:

$$Tb = 8^s,4026$$

Nun ergab eine Wägung mit einem neuen von den Herren Mechanikern Hermann und Studer gelieferten Argentan-Gewichtssatz des physikalischen Kabinets für

das Gewicht des Ringes mit Anbringung der nöthigen Correctionen:

$$m = 76258\ ^{mgr}.$$

Die Correctionen wurden hiebei ermittelt durch unmittelbare Vergleichung der einzelnen Gewichte des Gewichtssatzes untereinander und mittelbare Vergleichung mit dem neuen schweizerischen Mutterkilogramm von Platin, das Herr Professor Mousson und ich in Paris verificirt haben. Die Dimensionen des Ringes sind aber:

$$D = 49{,}380\ ^{mm} \text{ und } d = 31{,}675\ ^{mm};$$

somit ist sein Trägheitsmoment:

$$N_1 = 32807050.$$

Hieraus und aus den obigen Werthen von Ta und Tb berechnet sich das Trägheitsmoment des Magneten sammt seinem Träger zu:

$$N = 8124800.$$

Die Daten der beiden am 21. und 22. Juni auf der Terrasse angestellten Beobachtungsreihen sind nun:

E_1	E	v_1	v	T
299,08	229,04	6° 31′ 45″	14° 47′ 9″	3ˢ,7560
299,03	229,01	6° 34′ 57″	14° 50′ 1″	3ˢ,7240

wobei die Entfernungen E und E_1 bereits auf 0° reduzirt und die Schwingungsdauern in Secunden mittlerer Sonnenzeit ausgedrückt sind. Hieraus berechnen sich in Verbindung mit dem oben angegebenen Mittelwerth der Inclination im Jahre 1864 folgende Werthe der horizontalen Componente der erdmagnetischen Kraft und der ganzen Kraft:

Juni	H.	K.
21.	1,94428	4,3358.
22.	1,94656	4,3412.

Die hier mitgetheilten Bestimmungen der 3 Elemente der erdmagnetischen Kraft zusammengehalten mit denen der frühern Jahre ergeben unverkennbar eine Abnahme sowohl der Declination und Inclination, als auch der ganzen Intensität des Erdmagnetismus. Der genaue Werth aber dieser Abnahme lässt sich daraus nicht ableiten. Denn einmal haben die Umstände öftere Veränderungen des Beobachtungsortes bedingt und sodann stehen unsere Beobachtungen zu vereizelt da, um den Einfluss der periodischen und unregelmässigen Variationen aus den Gesammtresultaten entfernen, resp. wahre Mittelwerthe daraus ableiten zu können. Ein Versuch Variationsinstrumente zur Ausfüllung dieser Lücken auf der Sternwarte aufzustellen, ist, wie oben gezeigt wurde, vorläufig gescheitert. Die wenigen Declinationsmessungen auf der grossen Schanze fern von allen störenden Einflüssen haben endlich ergeben, dass auch oben auf der Terrasse der Sternwarte das Eisen des Gebäudes noch einen sehr beträchtlichen Einfluss auf unsere magnetischen Messungen hat und so die auf die letzteren verwendete Sorgfalt zum Theil illusorisch macht. Die Beschaffung eines kleinen eisenfreien Locals für diese magnetischen Beobachtungen, wo man zugleich auch vor den Unbilden der Witterung geschützt wäre und den magnetischen Messinstrumenten einen bleibenden Standort anweisen könnte, ist daher jedenfalls sehr wünschenswerth.

Professor Dr. Perty:

Ueber Secchi's in Rom Abbildung des grossen Sonnenfleckens vom Februar 1865.

Pater Secchi, Astronom am Collegio romano, hat bekanntlich seit einer Reihe von Jahren sich eingehend mit Sonnenbeobachtungen beschäftigt und vor Kurzem eine schöne Abbildung des im grossen Refractor von 9 Zoll Oeffnung und 14 Fuss Brennweite gesehenen grossen Fleckens vom Februar d. J. nach München gesandt, welche dort photographirt wurde. Diese Photographie, welche mir durch die Freundlichkeit des Hrn. Sigmund Merz, Direktors des optischen Institutes in München, zugekommen ist, lege ich Ihnen, geehrteste Herren, hiemit vor und füge zur Vergleichung frühere Abbildungen von Sonnenflecken bei, nämlich eine solche von Secchi vom 7. Mai 1857, merkwürdig durch ein eigenthümlich spiraliges Ansehen, aus den „Astronomischen Nachrichten" nro. 1089 und eine von der grossen Fleckengruppe vom 22. September 1848, welche Herr Dr. J. Schmidt (Resultate aus 11jährigen Beobachtungen der Sonnenflecken, Wien und Olmütz 1857) mit dem achtfüssigen Heliometer der Sternwarte zu Bonn beobachtet und am genannten Tage Abends 4 Uhr 30 Min. gezeichnet hat. Vergleicht man die letztere Abbildung mit unserer neuesten von Secchi vom 15. Februar, so zeigt sich sogleich, dass die viel grössere optische Kraft des 14füssigen Refraktors mehr Detail wahrzunehmen gestattete und man sieht die weidenblätterähnlichen

Figuren mit ihren scharfen Umrissen um die schwarzen Flecken, welche die Wolkenmassen aus den verbrennenden Stoffen sind, mit grösster Deutlichkeit. Herr Pater Secchi schrieb unter dem 16. Februar an Hrn. Merz: „Le mérite de votre lunette n'a jamais plus brillé je crois que dans ces jours ici; vous en verrez une raison en ce que je vais vous dire. Je renferme d'abord un dessin de la tâche comme on la voyait hier et vous y verrez tranchée la controverse anglaise des feuilles de saule (willow leafs)*).

Unter den Mitteln, die physische Beschaffenheit der Sonne zu ergründen, stehen die optische Betrachtung und die Spektralanalyse obenan. Letztere hat in der Sonnenatmosphäre die Gegenwart von Natrium, Kalium, Calcium, Eisen, Magnesium nachgewiesen, während Kupfer, Gold, Silber, Zinn, Lithium, Aluminium, Blei, Quecksilber, Arse fehlen. Bekanntlich hat man in den letzten Jahren gewichtige Gründe gegen W. Herschel's Ansicht vom Bau der Sonne erhoben, nach welcher dieselbe ein dunkler Körper wäre, umgeben von einer sehr stark leuchtenden Hülle, der sogen. Photosphäre, unter welcher sich noch eine zweite Hülle von viel schwächerer Leuchtkraft befinden soll. Zerreissen diese Hüllen, so müssen entsprechende Parthieen der Oberfläche des dunkeln Körpers als schwarze Flecken, Sonnenflecken, sich zeigen, deren graue Umrandung, die Penumbra, durch die innere, matter leuchtende Hülle dargestellt

*) Herr Secchi schrieb ferner noch: „Un autre triomphe est que Mr. Struve dans les observations d'hier soir a pu constater, sur les dessins et les observations faites ici de la nebuleuse d'Orion les changements, qu'il a déjà démontrés à Poulkova. Le troisième sont les spectres stellaires. Ils sont magnifiques! Avec la lentille cylindrique, que vous m'avez envoyé l'année passée et que je regrette bien de n'avoir pas appliqué avant, j'obtiens de spectres, qui ont étonné Mr. Struve, qui les avait cependant vus à Greenwich."

würde. Die Mehrzahl der gegenwärtigen Forscher scheint hingegen geneigt, die Sonne für einen brennenden Körper mit weissglühendem Kern zu halten, umgeben von einer nicht selbst leuchtenden, sondern durch den brennenden Kern beleuchteten Atmosphäre. Die Flecken würden dann als Rauchwolken angesehen werden müssen, die nach Spörer's Ansicht von Stürmen getrieben, längere Zeit hindurch ihre Gestalt im Allgemeinen beibehalten können, weil auf der Sonne die Schwerkraft 28 Mal grösser als auf der Erde ist und die Geschwindigkeit der Stürme (die nach Spörer in den dem Aequator näheren Gegenden in westlicher, in den entfernteren in östlicher Richtung wehen) nicht in demselben Verhältniss wächst als bei uns.

Wären die Flecken, wie früher angenommen wurde, Theile des dunkeln Sonnenkörpers, wie könnten sie täglich hunderte von Meilen fortgetrieben werden und dabei doch so häufig eine grosse Beständigkeit der Gestalt während des Fortrückens bewahren? Es wird daher von Manchen Schröter's schon 1789 geäusserte Ansicht, dass die Sonnenflecken Gebilde in der Atmosphäre der Sonne seien, wieder aufgenommen, wobei man sich erinnern muss, was auch von den Anhängern der Herschel'schen Ansicht zugegeben wird, dass deren dunkle Farbe nur relativ sei, nur im Vergleich mit den intensiv brennenden Theilen dunkel erscheinen muss, während sie, weil sie Massen glühender Dämpfe sind, nicht ohne eigenes Licht sein können. Die sogen. Protuberanzen, jene rosen- oder fast karminrothen wolkenartigen Gestalten, welche bei totalen Sonnenfinsternissen an mehreren Stellen des inneren Randes der Corona auftreten, — der erwähnten nicht selbst leuchtenden, sondern erleuchteten Sonnenatmosphäre, deren Breite dem fünften Theil des Sonnen-

halbmessers gleichkommt — wären demnach identisch mit den Sonnenflecken, welche auf der durch den Mond unbedeckten Sonnenoberfläche bei starker Blendung wegen ihres im Vergleich zu den brennenden Theilen schwachen Lichtes als dunkle Flecken, am Rande der total durch den Mond verfinsterten Sonne als rothe Wolken sich projiciren. Es darf uns nicht wundern, dass diese Art von Wolken, welche hinsichtlich ihrer Bestandtheile und ihrer sonstigen Beschaffenheit von unseren Wolken so sehr abweichen, ganz andere Umrisse zeigt, scharfe Contouren, oft lancettförmige Gestalten um die dunkeln Massen, während unsere Wolken geballte rundliche Formen mit verschwommenen Contouren haben.

Nach Kirchhoff sind auf der Sonne wie auf der Erde locale Temperaturerniedrigungen die Ursache der Wolkenbildung. Hat sich auf der Sonne eine Wolke gebildet, so werden die über ihr liegenden Theile der Atmosphäre abgekühlt werden, weil sie ihnen einen Theil der Wärmestrahlen vom glühenden Sonnenkörper entzieht. Dadurch muss die Wolke von oben her anwachsen und kälter werden, wobei ihre Temperatur unter die Glühhitze sinkt, sie dunkel und undurchsichtig wird und den Kern eines Sonnenfleckens bildet. Ueber dieser Wolke muss auch noch in sehr beträchtlicher Höhe Temperaturerniedrigung stattfinden und wenn daselbst durch die Tiefe der Temperatur oder durch Zusammentreffen zweier Luftströme die Dämpfe ihrem Verdichtungspunkte nahe kommen, so wird eine zweite Wolke gebildet, die weniger dicht ist als jene erste, weil in der Höhe wegen der geringeren Temperatur die Dämpfe weniger dicht sind als in der Tiefe. Diese zweite, theilweise durchsichtige Wolke wird die graue Penumbra bilden, welche nach der neuen Ansicht also höher über dem

mätteli, rechtes Aarufer, am obern*) Stützpfahl der Ländtebrücke.

Pegel II bei der oberen Kanalablaufschleuse, oberhalb derselben an die Ufermauer befestigt.

Pegel III bei der untern Ablaufschleuse, unterhalb derselben am obern Schleusenpfeiler der Wollenspinnerei angeschlagen**).

Pegel IV unterhalb der Gypsreibe am südöstlichen Eckpfeiler des anstossenden Sagebodens der HH. Gebrüder Böhlen in hier**).

Pegel V am Auslauf der Kanalscheidemauer an der sogenannten Landern.

Pegel VI bei der Nydeckbrücke am obern linkseitigen Widerlagerecken (für den kleinsten Wasserstand wurde hier später noch ein Supplementarpegel geschlagen).

Pegel VII am Fuss des Schwellenmättelis unter der grossen Schwelle, an der südlichen Stützmauer des Werkzeug-Pavillons beim Fischfang angeschlagen

Zweck dieser Pegelstationen für die Wasserwerke.

Von diesen Pegeln ergeben (durch Subtraktion der resp. Wasserstände):

Nr. I und VII die mit dem Wasserstand stark variirende Fallhöhe zwischen dem Ober- und Unterwasserspiegel der Aare am Anfang der grossen Ueberfallschwelle.

Nr. I und II das Längenprofil des schwebenden Wasserspiegels der Oberaare oberhalb der grossen Schwelle.

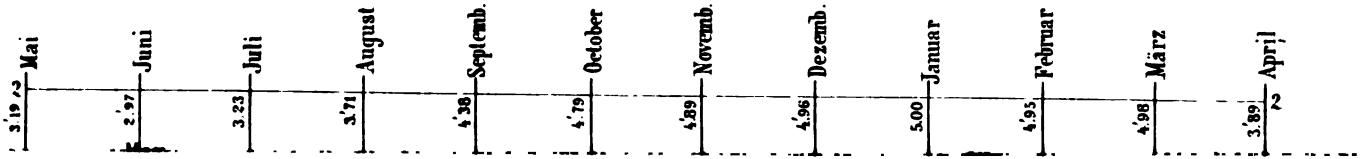
---

*) Die schiefe Stellung des untern Pfahls liess leider den viel zweckmässigern Anschlag an dieser ruhigen Wasserstelle nicht zu.

**) Auf besondere Erlaubniss des Hrn. Fabrikbesitzers.

Uebersicht der mittleren Monatsergebnisse
von Mai 64 bis Mai 65.

a. Mittlere Pegelstände am Pegel I beim Fahr im Schwellenmätteli.



Nr. II und III das Längengefäll des Wasserspiegels im Canal obenher der Mühle,

Nr. III und IV die wechselnde, nutzbare Wasserdruckhöhe des Canalwasserspiegels über der Unteraare bei der Mühle, Gypsreibe und Säge,

Nr. III und V das nutzbare Canalgefäll von der Mühle bis zum Canalauslauf in die Aare,

Nr. VII, IV, V und VI das Längengefäll der Unteraare vom Schwellenmätteli bis zur Nydeckbrücke.

Ausserdem dient die Wasserstandsangabe jedes Pegels für sich zu den verschiedenen Nutzanwendungen, welche die Beobachtung lokaler Wasserstände und ihrer Maximal- und Minimalgrenzen an jeder einzelnen Stelle überhaupt gewähren, wie z. B. die Wasserstandsangaben der Pegell und II bis III zur Bestimmung der varirenden Durchflussmengen, wozu freilich noch die entsprechenden Querprofilaufnahmen und Geschwindigkeitsmessungen für die verschiedenen Wasserstände gehören.

Auch diese Aufnahmen und Messungen sind so oft und so genau als möglich gemacht worden.

Weitere allgemeine Nutzanwendungen der Pegelbeobachtungen.

Ausser dem grossen Werth, den die vorerwähnten Beobachtungen und Vermessungen für die Beurtheilung der möglichen und der wirklichen Leistungen unserer Stadtwasserwerke haben, ist auch der unmittelbare Werth derselben für die hiesige Aarkorrektionsfrage und die wichtigsten naturwissenschaftlichen Forschungen der Gegenwart wohl zu erfassen. Für den letztern Zweck sind indess die Beobachtungen auch auf andere Stellen der Aare

auszudehnen oder wenigstens mit den bereits bestehenden Pegelstationen an der Aare in Verbindung zu bringen und den Beobachtungen selbst die Witterungsbeobachtungen aller meteorologischen Stationen der betreffenden Flussgebiete einzuverleiben.

Weitere Betheiligungsgesuche.

Es hat sich daher Verfasser dieses auch an die zuständigen Behörden gewendet, welchen die Pflege des Flussbaues und der Naturwissenschaften obliegt, d. h. an die Tit. Baudirektion und Entsumpfungsdirektion des Cantons Bern, sowie an die von der schweiz. naturforschenden Gesellschaft zu den Flussbeobachtungen speziell ausgeschossene hydrometrische Commission, welche gegenwärtig mit dem hohen eidg. Departement des Innern wegen der Repartition eines zu hoffenden Beitrags der Eidgenossenschaft in Unterhandlung steht.

Vorläufig ward die Tit. Baudirektion (15. Juli 1864) nur um die gütige Uebernahme der direkten Auslagen für die Errichtung einer Pegelstation in Thun und die dortigen Beobachtungen angesprochen, wogegen die Registrirung der Beobachtungen vom Verfasser unentgeltlich anerboten wurde, während Herr Bez.-Ing. Zürcher in Thun in höchst verdankenswerther Weise die Geschwindigkeitsmessungen und die zeitweisen Controllbeobachtungen am Pegel (zu Scherzligen) übernehmen will.

Unserm Gesuch hat die Tit. Baudirektion wohlwollend entsprochen, so dass nach vorausgegangenen Vorarbeiten der Pegel (in Scherzligen) eingerichtet und mit den Beobachtungen am 1. Februar l. Jahres angefangen werden konnte.

Für die gefällige Mittheilung von Pegelbeobachtungen, welche die hohe Regierung auch an andern Orten vornehmen lässt, ward der Unterzeichnete von der Baudirektion an die Entsumpfungsdirektion gewiesen. Diese überwies jedoch mein daheriges schriftliches Ansuchen wieder an die Tit. Baudirektion, welche dasselbe dahin beantwortete, dass allerdings am Thuner- und Brienzersee Beobachtungen gemacht werden, und dass gegen eine hierseitige Verständigung mit den betreffenden HH. Bezirksingenieurs für deren Mittheilung nichts eingewendet werde. Ohne Zweifel wollten sich die hohen Behörden in eine Anweisung ihrer Beamten für jene ausser ihrem Geschäftskreis liegende Mittheilung nicht einlassen, weil darin eine stillschweigende Pflicht zur Extrahonorirung derselben gelegen hätte, obwohl es sich einstweilen nur um die zeitweise Einsendung der Originalbüchlein handelte.

Unser Gesuch stützte sich stillschweigend darauf, dass die verschiedenen Cantonsregierungen bereits mit Cirkularschreiben vom 21. Oktober 1863 durch das hohe eidgenössische Departement des Innern zur Betheiligung an den Pegelbeobachtungen eingeladen worden waren. —

Da solche Beobachtungen nur dann brauchbar ausfallen können, wenn sie auf sämmtlichen Stationen nach ein- und demselben Modus aufgenommen werden, so hat sich der Verfasser von dem hohen Departement, auf dessen Initiative die schweizerischen Beobachtungen durch die vorgedachte hydrometrische Commission geleitet werden sollen, den von dieser Commission beantragten und von der hohen Behörde genehmigten Organisationsentwurf sammt Beobachtungsvorschriften für die schweiz. Beobachtungen ausgebeten und dieselben auch

am 30. März vorigen Jahres dankbar erhalten. Dem daherigen Schreiben lagen auch die vom 7. Januar und 21. Oktober 1863 datirten Kreisschreiben an alle Cantonsregierungen bei, welche die erläuternden Grundzüge einer solchen Organisation und die Instruktionsvorschläge dazu so treffend und umfassend enthalten, dass der Unterzeichnete in allen Theilen darauf verweisen kann.

Beschreibung der Beobachtungen.

Da indess die Beobachtungen des Verfassers auch industrielle Lokalzwecke (für die genannten Wasserwerke) zu verfolgen haben, so hat er dieselben etwas weitläufiger behandelu müssen, als es die Centralinstruktion verlangt, was indess nicht hindert, dass das zu den allgemeinen Zwecken Brauchbare aus den daherigen Tabellen einfach ausgezogen werden könnte.

Hauptsache ist, dass die Pegel alle genau einnivellirt sind und sich sämmtlich auf den gleichen Horizont beziehen, indem die gleichnamigen Pegel-Zahlen alle die gleiche Höhe unter *) dem allgemeinen Fixpunkt angeben, so dass die Differenz des Wasserstandes zweier beliebiger Pegel zugleich **den wahren Höhenunterschied der betreffenden Wasserstände** angiebt.

Der allgemeine Pegelhorizont liegt 1680 Fuss = 504m über Meer**) oder laut speziellem Nivellement des

*) Da die Wasserstände sich namentlich da, wo wegen der Kosten auch oft ein ungeübtes Beobachtungspersonal beigezogen werden muss, weit sicherer von oben herunter ablesen lassen, so sind die Pegel auch so eingetheilt und der Haupthorizont über den Pegeln angenommen worden.

**) Auf diesen Haupthorizont bezieht sich überhaupt das ganze für die hiesigen Quellen- und Wasserkraftverhältnisse vom Verfasser seiner Zeit direkt aufgenommene und bei jeder Gelegenheit ergänzte Höhennetz der obern Stadt und Umgebung.

Verfassers 232,3 unter der obersten Vorstufe in die hiesige Sternwarte, deren Oberkante laut Angabe des Hrn. Oberingenieur Denzler 573,7m über Meer liegt*). Bei diesem Nivellement sind in der Umgebung des Schwellenmättelis und des Mühlekanals zahlreiche Höhenfixpunkte aufgenommen und eincontrollirt worden.

Zur Vervollständigung des Pegeljournals gelang es dem Verfasser durch die freundliche Verwendung des Direktors der meteorologischen Station, Hrn. Jenzer, gegen die monatliche Einlieferung eines Journalauszuges die meteorologischen Monatshefte gratis zu erhalten, was ihm von der schweiz. Centralstation ursprünglich ausgeschlagen worden war. Sogleich nach Empfang dieser Hefte sind im Journal die anfänglich nur vom Pegelbeobachter eingegebenen Wind- und Witterungsberichte soweit corrigirt worden, als die bereits erschienenen Hefte gehen, d. h. bis und mit dem Monat September 1864; von da hinweg sind die Originalangaben der Pegelbeobachter (noch in Bleistift) belassen worden.

Beginn der Pegelbeobachtungen in Bern.

Der Anfang der regelmässigen Pegelbeobachtungen in Bern datirt sich vom 1. Mai 1864, nämlich vom ungefähren Zeitpunkt des jeweiligen Eintrittes des ständigen Sommerhochwasserstandes. Genauer genommen fällt dieser Zeitpunkt durchschnittlich auf den 23. April. Von da hinweg bleiben die Schifffahrtsschleusen in Thun beständig offen**). Mit dem letzten April endet somit das erste Pegeljahr für Bern.

*) Ob die Höhenlage dieser Stufe durch die seither stattgefundenen Bauarbeiten etwas verändert worden, ist noch zu untersuchen.

**) Ungeachtet des langen und schneereichen Winters von 1864—65 trat jener Wasserstand diess Jahr schon am 10. April, d. h. viel früher als gewöhnlich, ein, ebenso konnten die meisten Alpenpässe früher als sonst geöffnet werden.

Crediteröffnung für die Beobachtungen in Bern.

Es ist diese Anordnung von der Tit. Stadtbaucommission beschlossen worden, welcher der erste Bericht und Antrag über den Nutzen der Pegelbeobachtungen an der Matte am 27. April 1863 vom Unterzeichneten eingesandt worden war. Der definitive Auftrag zur Vornahme der Pegelbeobachtungen ward am 24. Februar 1864 ertheilt und damit zugleich ein vorläufiger unüberschreitbarer Credit von Fr. 800 auf zwei Jahre zusammen genommen. In diesem Credit sollen alle Einrichtungskosten und laufenden Auslagen inbegriffen sein, hingegen lieferte das Bauamt gegen die billige Rechnung von Fr. 15 das Holz zu 8 eichenen Pegellatten (von durchschnittlich 8' Länge und 1"/4" Stärke). Das Anstreichen, Eintheilen und Anschlagen derselben an die zum Theil fast unzugänglichen Stellen lag dem Unterzeichneten ob, welcher auch die sich controllirenden Doppelbeobachtungen sowie alle Flussprofilaufnahmen, Nivellements, Geschwindigkeitsvermessungen und die Registratur der Beobachtungen etc. auf sich genommen hat.

Bisherige Kosten der Beobachtungen.

Der daherige Zeit- und Geldaufwand (mit Inbegriff eines kleinen Antheils für die Beobachtungen von Thun) überschreitet pro 1864 bei sehr bescheidener Berechnung die von der Tit. Stadtbaucommission für dieses Beobachtungsjahr theilweise erhaltenen Fr. 400 um Fr. 957 und dürften pro laufendes Jahr, nachdem nun alle Einrichtungen und die hauptsächlichsten geometrischen Vorarbeiten etc. vollendet sind, den ausgesetzten Beitrag um circa Fr. 250 bis Fr. 300 übersteigen. In diesen Beobachtungen wurde der Unterzeichnete auch durch die Mithülfe des Hrn. Ingenieur und Mechaniker G. Ott in

Bern unterstützt, wofür ihm der beste Dank ausgesprochen sein soll. Seine Parallelbeobachtungen sind in obiger Summe nicht einmal inbegriffen.

Den meisten Zeit- und Geldaufwand verursachten bei solchen Arbeiten in der unten angedeuteten Ordnung stets:

1. Die erste Einrichtung,
2. die geometr. und hydrotechnischen Vorararbeiten,
3. die Registrirung,
4. die Original- und Controllbeobachtungen.

Künftige Kosten.

Von diesen Kosten fallen ausser der Unterhaltung und zeitweisen Reinigung der Pegel vorläufig die Einrichtungskosten und ausser den theilweise noch fehlenden Stromgeschwindigkeitsmessungen für alle Wasserstände (von 2 Zoll zu 2 Zoll) auch die ersten Vorarbeiten für die Zukunft vorläufig dahin. Aber auch die Beobachtung selbst könnte durch ein selbstregistrirendes Instrument in einer Weise ersetzt werden, die das bisherige Verfahren in vielen Beziehungen weit überbieten würde.

Selbstregistrirender Wasserstandszeiger.

Durch ein solches Instrument erhielte man nämlich:

1) pro Tag und Nacht die Wasserstandsangaben aller Viertel- oder Halbstunden;
2) erhielte man dieselbe in Gestalt einer sonst mühsam zu construirenden Curve und diess zwar in einer continuirlichen Curve mit allen den Charakteren, welche die Natur der Wasserstandsschwankungen auf das Genaueste beurtheilen liesse;
3) ergäben sich durch jene Continuirlichkeit zugleich ebensowohl die chronologisch-coincidirenden

Wasserstände aller Nachbarstationen als die zwischeneinfallenden Maximal- und Minimalstände derselben nebst jedem andern Zwischenwasserstand von Bedeutung, auf den man oft unvorhergesehener Weise zurückzugreifen in den Fall kommt;

4) gestattet diese Curve — weil alle regelmässigen und accidentuellen Schwankungen darstellend — eine genaue und richtige Berechnung der mittlern Durchschnittscurve oder Geraden.

Würde auch ein selbstregistrirender Wasserstandszeiger (mit Inbegriff der Versetzung*) an Ort und Stelle) einige hundert Franken kosten und immerhin die regelmässige (wöchentliche) Aufziehung des Uhrwerks erfordern, so würden doch auch wieder die Kosten und öftern Fehler der gewöhnlichen individuellen Beobachtung und Einschreibung vermieden.

Bei gleichzeitiger Bestellung einer gewissen Anzahl Instrumente dürfte das Stück auf Fr. 200—300 zu stehen kommen.

Zu beobachtende Ströme.

Fiele dieses für sämmtliche Hauptströme eines Landes zu theuer aus, so führe man die Beobachtungen vorläufig nur für die betreffenden Industrie- oder Correctionsgebiete oder für besonders charakteristische Flussgebiete ein, die vermöge ihrer eigenthümlichen Terrainverhältnisse besonders interessante Resultate zu versprechen scheinen, oder beschränke zuletzt die Beobachtungen auf einen einzelnen Hauptström. Zwei solche Ströme,

*) Das Instrument müsste am ruhigen Wasser angebracht und gegen jede Störung von Aussen solid eingemacht werden. In starken Strömungen müsste eine Bucht in das Ufer eingeschnitten und das Instrument in die Bucht selbst versetzt werden.

von denen der eine dem Gletschergebiet, der andere der gletscherlosen Alpenwelt entfliesst, bilden im Canton Bern z. B. die Aare und die Sense oder Emme, von welch' letztern jedoch die Sense, weil mit der Aare den Hauptknoten der Juragewässer-Correctionsfrage bildend, doppelt wichtige Pegelresultate ergeben würde.

Höhere Unterstützung des Privatunternehmens der Pegelbeobachtungen.

Auf die Veranlassung der Errichtung eines vollständigen Pegelsystems — wenn auch vorläufig nur für die Aare — hatte es der Verfasser allerdings abgesehen, als er sich die Freiheit nahm, bei den zuständigen Behörden um die Unterstützung der Aufstellung einzelner Pegelstationen an der Aare einzukommen und sie zur gütigen Mittheilung der ihnen etwa schon von bestehenden Stationen aus zufliessenden Beobachtungen zu veranlassen.

Es ist auch augenscheinlich genug, dass solche Anstrengungen ohne höhere Unterstützung die Kräfte des Einzelnen übersteigen, oder dass ein Jahr gewissenhafter Ausdauer Alles ist, was man von einem Unbemittelten verlangen kann.

Werth und Zweck der Beobachtungen.

Frägt man aber nach dem wirklichen und allseitigen Werth solcher Beobachtungen, um den Sinn und Zweck der anbegehrten Unterstützung bei Behörden und gelehrten Gesellschaften zu begreifen, so sind wir keineswegs verlegen, den grossen und allgemeinen Nutzen des nähern Studiums über das Verhalten unserer Quellen und Ströme darzuthun. Es bedarf hiezu zwar nur der Hinweisung auf die bereits erwähnten zwei im Bundesblatt erschienenen ausgezeichneten Kreis-

schreiben des hohen Departements des Innern (vom 7. Januar und 21. Oktober 1863) an alle Cantonsregierungen; wir wollen indess versuchen, den dort enthaltenen Motiven noch einige aus der eigenen Erfahrung und Wahrnehmung geschöpfte Nutzanwendungen aus den hydrometrischen Beobachtungen beizusetzen, ohne uns natürlich in eine Behandlung dieses Gegenstandes weiter einzulassen, die auch nicht hieher gehörte.

Zweck der hydrometrischen Beobachtungen.

Wie in den beiden Kreisschreiben angedeutet, bezwecken die hydrometrischen Beobachtungen mit Hülfe der meteorologischen Beobachtungen der betreffenden Stromgebiete:

1) Die Erforschung des allgemeinen Verhaltens der Ströme und ihrer Hauptzuflüsse (Zeitpunkt, Grösse und Natur ihrer Anschwellungen etc.);
2) die Erforschung der Einwirkung der Feuchtigkeit, Temperatur und allgemeinen Witterung, namentlich des Regens und des (trockenen oder gesättigten) Südwindes, einzeln oder gemeinschaftlich, auf die Schnee- und Gletscherschmelzungen, etc.

Die Pegelbeobachtungen dienen aber:

3) auch zur Erforschung des Antheils der Gletscher und Quellen am Ergebniss der gesammten Abflussmenge des betreffenden Stromes (nach langer Tröckene*) etc.);

*) Nach langer Tröckene und ziemlicher Kälte führen nämlich die Bergströme nur Quell- und Gletscherwasser und zwar vom letztern nur das Schmelzwasser der natürlichen Erdwärme. Bei allgemein herrschendem gesättigtem Südwind ohne Regen gesellt sich dazu noch das obere Schmelzwasser und bei gleichzeitigem allgemeinem Regen das Regen- und obere Schmelzwasser u. s. w. Zieht man, von dem beobachteten kleinsten Winterwasserabfluss ausgehend, das isolirte Ergebniss der einen oder andern Witterung, vorausgesetzt, dass dieselbe hin-

4) zur Erforschung des Antheils und der Schwankungsgrenzen der lokalen Regenmengen (Zeitpunkt des Eintritts, Dauer und Grösse der Schwankungen etc.);

5) zur Ermittlung der Fortschreitungsgeschwindigkeit des Ablaufs der Anschwellungen

---

länglich lang gedauert und das betreffende Stromgebiet ganz beherrscht habe, von dem gesammten Stromablaufergebniss einer andern Witterung ab, so erhält man für das Einzuggebiet des betreffenden Stromes die der neuen Witterung ungefähr zuzuschreibende Veränderung der Ablaufmasse, woraus wieder andere höchst interessante und nützliche Resultate gefolgert werden können, wie z. B. nach mehrtägigem Regenwetter durch den Absug der Differenz des vor- und nachher beobachteten Stromabflusses von der (aus der betreffenden Regenhöhe und benetzten Landfläche berechneten) Regenmenge, der ungefähre Betrag der Boden- und Pflanzenabsorption und Verdunstung, was für viele hydrotechnische Arbeiten von der grössten Wichtigkeit ist. Eine ähnliche Ausmittlung lässt sich mittelst dem Wärme-, Wind- und Feuchtigkeitsmesser über die Absorptionsfähigkeit des trockenen (ungesättigten) Südwindes oder des Sonnenlichts dadurch anstellen, dass man innerhalb einem abgemessenen Zeitraum das Sinken einer dem Südwind oder der Sonne (bei einem gewissen Einfallwinkel) ausgesetzten Schnee- oder Wasseroberfläche misst, oder die Gewichtsabnahme von ausgesetzten nassen Thonplatten oder Tüchern (verschiedener Farben) innerhalb der zur Trocknung erforderlichen Zeit bestimmt. Das erhaltene Ergebniss von der Wassermenge eines bis zum Beginn des Anlaufens der kleinen Bächlein und Erdrinnen andauernden Regens abgezogen, ergibt das ungefähre Mass der Boden- und Pflanzenabsorption. Das gleiche Experiment auf bewachsenem oder unbewachsenem Boden oft genug wiederholt, ergäbe den Unterschied der Boden- und Pflanzenabsorption für so viele Boden- und Culturarten, als man die Versuche ausdehnen kann, wodurch man allerdings zuletzt ein Opfer der seltsamsten Spielerei werden könnte. Diese Untersuchungen dem Millionär überlassend, wollte der Verfasser nur andeuten, welch' interessante Erörterungen die meteorologischen und hydrometrischen Beobachtungen noch ermöglichen werden, wenn längst die praktischen Tagesfragen, zu welchen indess jene Erörterungen manch' kostbares Element nachliefern dürften, zum vorläufigen Hausgebrauch gelöst sein werden, wovon wir aber gewiss noch weit entfernt sind.

nach den Niederungen (namentlich im Vergleich mit den zunehmenden Gebirgsentwaldungen);

6) zur Beobachtung der Zeitfolge und des Verhaltens der Anschwellungen oberhalb, innerhalb und unterhalb der Seegebiete eines und desselben Stromes;

7) zur Erforschung der momentanen oder nachhaltigen Wasserspendung des schnee- oder regenförmigen Niederschlags an das unterirdische Quellengebiet, sowie des vorübergehenden oder nachhaltigen Wasserabzugs:
   a) aus den begletscherten und gletscherlosen Alpengegenden,
   b) aus den bewaldeten oder unbewaldeten Thälern,
   c) aus den durchlassenden und compakten Gebirgsformationen,
   d) aus den Moos- und Wiesengebieten vor und nach ihrer allmäligen Drainirung,
   e) aus den Berggegenden und den Niederungen etc.,

8) zur praktischen Prüfung einer Menge hydrotechnischer Annahmen im Grossen, bevor sie zu absoluten Lehrsätzen erhoben werden, sowie zur nähern Feststellung so vieler noch allzu kühnen Formeln und Coeffizienten,

9) zur Aufzeichnung der zunehmenden Zahl und Grösse der Ueberschwemmungen, sowie ihrer Entstehungs- und Verbreitungsgebiete und Ursachen,

10) zur Sammlung besserer Erkennungsmittel solcher Ursachen und der gegen die oft voraussichtlichen Ueberschwemmungen und Versumpfungen rechtzeitig anzuwendenden Vorsichtsmassregeln u. s. w.,

11) zur Erkennung und Unterscheidung der periodi-

schen und zufälligen Anschwellungen und ihrer Höhen, sowie zur Ermittelung der Zeit- und Ordnungsfolge oder der Coinzidenz der erstern auf den Concentrationsstellen mehrerer Flussgebiete behufs richtiger Vorausberechnung allfälliger Canalanlagen oder behufs Organisation eines zweckmässigen Schleusendienstes am Ausfluss der Seen, die sich oft an solchen Zusammenflüssen vorfinden,

12) zur bessern und rechtzeitigen *) Erkennung des Erfolges von angewandten Flusscorrectionssystemen sowie zur Erkennung der aus diesen Beobachtungen herzuleitenden Behandlung der betreffenden lokalen Stromverhältnisse, welche, wie bekannt, stets vorstudirt sein wollen und mit Hülfe früherer Pegelbeobachtungen weit besser beurtheilt werden können u. s. w.,

13) zur Constatirung aktueller Stau- oder Inondationsverhältnisse zur spätern Erörterung technischer oder rechtlicher Fragen. Solche oft höchst wichtige und weittragende Erörterungen, die wegen Mangel an früher gesammelten Daten unerledigt bleiben müssen oder zu Trugschlüssen führen, kommen in der Praxis täglich vor;

14) zur Wahrnehmung und Vergleichung des Verhaltens der anstossenden Cultur auf die Pegelstände einer vorausgegangenen Jahreszeit etc.;

15) zur Erforschung sonstiger interessanter Lokalverhältnisse, wie z. B. zur Beobachtung der Wassermasse, der Fortschreitungsgeschwindigkeit und der

---

*) Wir könnten Flussakorrektionen bezeichnen, deren schädliche Wirkungen durch vergleichende Pegelbeobachtungen hätten wahrgenommen werden können, bevor Millionen verschwendet worden sind, um das Land allmälig zu versumpfen oder unter Wasser zu setzen.

Dauer des allmäligen Verlaufens des Schleusen- und Fahrwassers (z. B. der Aare*); zur Beobachtung der wechselnden Temperatur, Mischung und Farbe**) des Wassers etc.; zur Vergleichung der Eigenthümlichkeiten der schweiz. Ströme unter sich sowohl als unter den ausländischen Strömen***) u. s. w.

Alle diese Beobachtungen dienen theils zur Erhebung von eigentlichen Massergebnissen, theils und für einstweilen nur zur Sammlung summarischer Erfahrungen und Erscheinungen innerhalb zusammenhängender Flusssysteme. An genauere Erhebungen und Schlussfolgerungen kann wohl nicht gedacht werden.

---

*) Eine solche Beobachtung muss auch für die seeländischen Gegenden um so nützlicher sein, weil die beobachteten Wirkungen des Schleusendienstes am Brienzer- und Thunersee auf die Strömungen der Aare zwischen und unterhalb den Seen in mehrfacher Beziehung auch auf den Effekt der einstigen Neuenburger- und Bielerseeschleusen schliessen lassen. Eine fernere Nutzanwendung gewähren die gleichzeitigen Pegelbeobachtungen im Oberland und Seeland auf die Regulirung des Schleusendienstes am Auslauf des Brienzer- und Thunersees, weil im Frühling und Herbst von diesem Schleusendienst die zu vermeidende Coïncidenz der zufälligen Wassergrössen des Ober- und Unterlandes abhängt, wenn nämlich die oberländischen Seen abgelassen werden, sobald die Witterungsverhältnisse eine Wassergrösse voraussehen lassen, wenn auch der natürliche Wasserstand den normalen künstlichen noch nicht erreicht oder denselben wieder verlassen haben sollte.

**) Es ist bekannt, wie sehr die charakteristische Wasserfarbe zur Beurtheilung der Anschwellungen und ihrer Ursachen beiträgt.

***) Für die anstossenden Länder ist es gewiss von grösstem Interesse, dass ihre auf unserem Gebiete entspringenden Flüsse an ihrer Hauptnahrungsquelle beobachtet werden, worauf bereits eine höchst interessante Einsendung im 4. Heft des X. Jahrganges der Zeitschrift des Ingenieur- und Architekten-Vereins von Hannover hindeutet. Dass das Ausland solche Untersuchungen und Mittheilungen nicht ohne Betheiligung an den daherigen Opfern entgegen nehmen werde, lässt sich kaum bezweifeln.

Aus vielen dieser Nutzanwendungen geht unzweifelhaft hervor, wie billig es sei, dass auch der Staat derartige Beobachtungen angemessen unterstütze, weil die hydrometrischen Beobachtungen nicht nur der Naturwissenschaft, sondern auch der allgemeinen Wohlfahrt, der Staatsökonomie, Staatsverwaltung und Justizpflege, der Landwirthschaft und Hydrotechnik ihre direkten oder indirekten Vortheile bringen. —

Beobachtungsvorlagen und Resultate für Bern.

Zu den obenerwähnten Untersuchungen können die Pegelbeobachtungen von Bern natürlich nur dann dienen, wenn sie, wie früher erwähnt, mit andern ähnlichen Beobachtungen oder wenigstens mit denjenigen an der obern und untern Aare verbunden werden.

Um indess die hiesigen Beobachtungen dennoch möglichst allgemein verwendbar zu machen, haben wir aus denselben folgende Vorlagen*) gesammelt und ausgefertigt:

1) Zusammenstellung der Originalpegelbeobachtungen mit den zugehörigen Witterungsangaben und besondern Notizen über den jeweiligen Schleusenstand in Bern und Thun, u. s. f.,
2) Darstellung obiger Beobachtungen in Curven,
3) Uebersicht der Querprofilflächeninhalte (Wasserdurchschnittsflächen):
   a) für alle Wasserstände des Pegels Nr. I von $^1/_2$ zu $^1/_8$ Zoll,

*) Wegen des grossen Umfangs dieser Vorlagen werden dieselben hier bloss erwähnt, ohne eigentlich beigefügt zu werden. Hingegen erlauben wir uns die Beilegung einer Uebersicht der mittlern monatlichen Durchflussmengen des ersten Beobachtungsjahres bei Pegel I und bemerken zugleich, dass sich dieselbe durch eine ausserordentliche Wassergrösse im Juni auszeichnet.

b) für alle Wasserstände zwischen den Pegeln II und III etc.;

4) Graphische Uebersicht der aus obigen Flächen und Geschwindigkeiten sowie aus den Pegelbeobachtungen sich ergebenden Durchflussmengen für alle Pegelstände von $^1/_2$ zu $^1/_2$ Zoll, und zwar
   (*a*) bei Pegel Nr. I,
   (*b*) zwischen den Pegeln II und III;

5) Chronologische Uebersicht der, aus den Profilflächen und Geschwindigkeiten für alle Beobachtungstage bestimmten Durchflussmengen,
   (*a*) bei Pegel I,
   (*b*) bei den Pegeln II und III,

6) Uebersicht der summarischen Brutto-Wasserkraftleistung des Hauptkanals für die Monate Juni und September 1864 und für den Monat Januar 1865 (ohne Rücksicht auf die Unvollkommenheiten der bestehenden Radkanalanlagen, d. h. mit blosser Berücksichtigung der Capazität des Hauptkanals nach seiner Wassermenge und seinem Gefäll, weil man in neuerer Zeit dahin gelangt ist, Wasserräder zu construiren, welche das Wechselverhältniss des Gefälls zur Wassermenge bei der grössten Veränderlichkeit mit nur wenig varirendem Nutzeffekt auszunutzen im Stande sind.

Lassen diese Vorlagen ohne Zweifel noch Manches zu wünschen übrig, so sind sie doch für die hiesige hydrometrische Station ein schwacher Anfang, der zu weiterer Ausdehnung wenigstens den Lehrplätz liefert und bis dahin doch manch' brauchbares Ergebniss zu Tage fördern kann.

Möge diese bescheidene Arbeit mit Nachsicht und ermunterndem Wohlwollen aufgenommen werden!

Bern, den 2. Mai 1865.

Lauterburg, Ing.

Friedrich Geiser.
Docent am eidgenössischen Polytechnikum.

Ueber eine geometrische Verwandtschaft des zweiten Grades.

Vorgelegt von Dr. Sidler am 22. April 1865.

1) In Bezug auf einen festen Punkt P und einen festen Kegelschnitt K kann jedem Punkte p in der Ebene ein anderer p_1 zugeordnet werden, indem man die Gerade pP zieht, welche K in k_1 und k_2 schneiden möge, und nun zu p, k_1 und k_2 den vierten harmonischen p zugeordneten Punkt p_1 construirt. Einem Punkte p entspricht im Allgemeinen stets ein und nur ein Punkt p_1, während diesem wiederum der urprüngliche p conjugirt ist; die aufgestellte Beziehung ist also eindeutig und reziprok.

Eine besondere Betrachtung erfordert der Punkt P und die Punkte Q und R, in welchen die Polare von P den Kegelschnitt K schneidet, oder was dasselbe ist: die Berührungspunkte Q und R der von P aus an K gelegten Tangenten *). Fällt nämlich p mit P zusammen, so wird die Richtung der Geraden pP unbestimmt und wir können deshalb p_1 auf der Polaren von P beliebig wählen. Für einen der Punkte Q und R ist zwar pP bestimmt; aber, da diese Gerade Tangente an den Kegelschnitt K ist, so fallen die Punkte k_1, k_2, p zusammen und der vierte harmonische Punkt p_1 ist auf der Tangente willkürlich. Also: dem Punkte P entspricht die Gerade QR,

*) Unsere Sätze werden immer in der Form ausgesprochen als ob alle zu betrachtenden Elemente reell wären. Dies thut der Allgemeinheit der Resultate keinen Abbruch, denn die Modifikationen für imaginäre Elemente ergeben sich überall von selbst.

dem Punkte Q die Geraden PQ, dem Punkte R die Gerade PR; umgekehrt entspricht jedem Punkte der Geraden QR (Q und R ausgenommen) der Punkt P, jedem Punkt der Geraden QP (P und Q ausgenommen) der Punkt Q und jedem Punkte der Gerade PR (P und R ausgenommen) der Punkt R.

2) Sucht man nun den Ort aller conjugirten Punkte für die Punkte einer Geraden g, so findet man einen Kegelschnitt; denn wenn man die ganze Figur so projicirt, dass g zur unendlich entfernten Geraden der Ebene wird, so reducirt sich der Satz auf den bekannten, dass die Mitten sämmtlicher durch einen festen Punkt gehenden Sehnen eines Kegelschnittes wieder auf einem Kegelschnitte liegen. Für eine Gerade g_1 bekommt man einen zweiten Kegelschnitt, dessen vier Durchschnittspunkte mit dem Kegelschnitt der Geraden g dem Durchschnittspunkt von g und g_1 conjugirt sein sollten. Da aber unsere Beziehung eindeutig und reziprok ist, so tritt hier ein scheinbarer Widerspruch auf, der in folgender Weise gelöst wird Bestimmt man zu einer beliebigen Geraden G den Ort der conjugirten Punkte, so muss dieser die Punkte P, Q, R enthalten, denn G schneidet die Geraden QR, PQ, PR in Punkten, denen die genannten singulären Punkte entsprechen. Die den Geraden g und g_1 entsprechenden Kegelschnitte treffen sich also zunächst in P, Q, R und der vierte Durchschnittspunkt wird nun der conjugirte sein müssen zu dem gemeinsamen Punkte von g und g_1.

Irgend einem Punkte k des Kegelschnittes K (Q und R ausgenommen) entspricht dieser selbe Punkt k, so dass man also leicht mittelst des Lineals allein den Kegelschnitt construiren kann, welcher einer Geraden g entspricht; sind nämlich s_1 und s_2 die beiden Punkte, in welchen K von g geschnitten wird, so ist der gesuchte

Kegelschnitt nach dem Pascal'schen Satze durch die Punkte s_1, s_2, P, Q, R bestimmt. Geht speziell die Gerade g durch einen der singulären Punkte, so zerfällt der Kegelschnitt in zwei Gerade, die sofort gegeben sind, sobald man bedenkt, dass sie die Punkte P, Q, R, s_1 und s_2 immer noch enthalten müssen.

3) Um zu entscheiden, ob einer gegebenen Geraden eine Hyperbel, Parabel oder Ellipse entspricht, verfahren wir, wie folgt: Der unendlich entfernten Geraden entspricht ein Kegelschnitt K_∞, der durch die Punkte P, Q, R geht. Jedem Punkte dieses Kegelschnittes (P, Q, R ausgenommen) entspricht umgekehrt ein unendlich entfernter Punkt, so dass also einer Geraden g eine Hyperbel, Parabel oder Ellipse entspricht, je nachdem sie mit K_∞ zwei reelle, zwei zusammenfallende oder zwei imaginäre Punkte gemein hat, d. h. je nachdem sie K_∞ schneidet, berührt oder nicht schneidet. Schneidet g den Kegelschnitt K_∞ in zwei reellen Punkten p und p^1, so bestimmen Pp und Pp^1 die Asymptotenrichtungen der Hyperbel, welche g conjugirt ist. Will man also alle diejenigen Geraden finden, deren conjugirte Kegelschnitte gleichseitige Hyperbeln sind, so braucht man blos um P einen rechten Winkel zu drehen, dessen Scheitel in P selbst liegt, und dessen Schenkel K_∞ ausser in P noch in A und B scheiden mögen: dann wird jede Gerade AB eine gleichseitige Hyperbel erzeugen. Alle diese gleichseitigen Hyperbeln gehen durch P Q R und demzufolge auch durch den Höhenpunkt des von ihnen gebildeten Dreiecks. Durch den, diesem Höhenpunkt conjugirten Punkt gehen somit alle jene Geraden AB. Wird nun noch bewiesen, dass zu einem gegebenen Kegelschnitt K_∞ und einem beliebig auf demselben gewählten Punkte P stets ein ursprünglicher Kegelschnitt K gefunden werden kann,

so folgt der Satz: Bleibt der Scheitel des rechten Winkels in einem rechtwinkligen Dreiecke fest in einem beliebigen Punkte auf dem Umfange eines Kegelschnittes, während die beiden andern Ecken beliebig auf diesem Umfange sich bewegen, so geht die Hypotenuse stets durch einen festen Punkt.

Wenn man umgekehrt diesen Satz voraussetzt, was naturgemässer ist, so folgt, dass alle gleichseitigen Hyperbeln die drei bestimmte Punkte gemein haben; nothwendig noch durch einen vierten gehen. Uebrigens gilt noch allgemeiner der Satz: Dreht man um einen festen Punkt P auf dem Umfange eines beliebigen Kegelschnittes einen constanten Winkel, dessen Schenkel ausser in P den Kegelschnitt noch in A und B scheiden mögen, so ist AB stets Tangente eines zweiten Kegelschnittes. Will man also einem Dreieck eine Schaar ähnlicher Kegelschnitte umschreiben, so wird dies geschehen können, indem man einfach die Geraden transformirt, die einen gewissen Kegelschnitt berühren. Es entsteht dann durch Transformation die Schaar der gesuchten Kegelschnitte, die nun eine Curve vierten Grades berühren, welche die Ecken des Dreiecks zu Doppelpunkten hat. Sollen die ähnlichen Kegelschnitte Parabeln sein, so muss man die Tangenten von K_∞ transformiren, und die zugehörige Curve vierten Grades zerfällt dann in die drei Seiten des Dreiecks und die unendlich entfernte Gerade.

Die vorstehenden Betrachtungen bieten einen Ausgangspunkt zur Untersuchung der Schaar-Schaar von Kegelschnitten, welche durch gegebene drei Punkte gehen, denn man kann sie auf diese Weise als den sämmtlichen Geraden der Ebene entsprechend ansehen. Aehnlich gewinnen wir die Hülfsmittel zur Untersuchung der Schaar von Kegelschnitten, welche durch vier gegebene

Punkte gehen etc. Unsere Absicht ist aber, diesen Gegenstand spätern Mittheilungen aufzubehalten, die zeigen werden, wie aus den Eigenschaften von Geraden in ihrem Zusammenhang die Eigenschaften von Kegelschnitten in ihrem Zusammenhang hergeleitet werden können.

4) Der Anwendung des aufgestellten Prinzipes zur Untersuchung der Curven höherer Grade stellt sich die Schwierigkeit entgegen, dass gewisse Singularitäten, die mit der Theorie der vielfachen Punkte zusammenhängen, nicht umgangen werden können, wie schon das einfachste sich darbietende Beispiel lehrt. Den Punkten eines Kegelschnittes k entspricht als Ort der zugeordneten Punkte eine Curve vierten Grades, denn dieser Ort wird von einer beliebigen Geraden in so vielen Punkten geschnitten, als der Kegelschnitt k von dem Kegelschnitte, welcher der angenommenen Geraden entspricht. Zwei Kegelschnitte können aber nur 4 Punkte gemein haben, der gesuchte Ort hat also mit jeder Geraden der Ebene vier Punkte gemein, und ist somit vom vierten Grade. Der Kegelschnitt k geht zweimal durch jede der Gera, den QR, PQ, PR, also die Curve vierten Grades zweimal durch jeden der Punkte P, Q, R, d. h. diese Punkte sind Doppelpunkte der Curve. Man kann auch leicht die Anzahl der Tangenten bestimmen, welche im Allgemeinen von einem Punkt p aus an diese Curve gelegt werden können, denn eine solche Tangente ist die reziproke Figur eines Kegelschnittes, der durch P, QR, p_1 geht und zugleich den Kegelschnitt k berührt. Solcher Kegelschnitte gibt es aber 6, folglich ist die Curve von sechster Klasse. Geht im Besondern k durch einen der singulären Punkte, z. B. Q, dann zerfällt die Curve vierten Grades in eine Gerade, PQ, und eine Curve drit-

ten Grades, welche R zum Doppelpunkte hat; geht k durch 2 der Punkte, z. B. Q und R, so zerfällt die Ortscurve in 2 Gerade, PQ und PR, und einen Kegelschnitt, und endlich, geht k durch sämmtliche singulären Punkte, sobesteht die Ortscurve aus 4 Geraden, von denen 3 die Geraden PQ, PR, QR sind.

Man erkennt also, dass die Curven dritten und vierten Grades, welche wir durch unsere Transformation erhalten, resp. 1 und 3 Doppelpunkte haben. Es frägt sich nun, ob umgekehrt, wenn eine Curve dritten und vierten Grades mit 1 oder 3 Doppelpunkten gegeben ist, dann wirklich dieselbe als einem Kegelschnitt entsprechend gedacht werden kann. Dies ist stets der Fall, wie aus Folgendem erhellt: Ist ein Curve vierten Grades mit 3 Doppelpunkten gegeben, so wähle man dieselben zu Punkten P, Q, R, was stets möglich ist, denn der Kegelschnitt K ist erst bestimmt, wenn zu den 2 Tangenten PR und PR und ihren Berührungspunkten noch ein Punkt oder eine Tangente gegeben wird. Greifen wir nun irgend einen dieser Kegelschnitte heraus und transformiren auf ihn die Curve vierten Grades, so wird dieselbe zu einer Curve achten Grades, die aber zerfällt; nämlich da P ein Doppelpunkt ist, so entspricht ihm die Gerade QR doppelt gelegt ähnlich für Q und R, so dass also die Curve achten Grades aus 6 Geraden und einem Kegelschnitt besteht. Transformirt man endlich diesen Kegelschnitt, so wird man auf die Curve vierten Grades zurückkommen, von der man ausgegangen ist. Aus dieser Bemerkung folgt nun sofort der bekannte Satz, dass bei einer Curve vierten Grades mit drei Doppelpunkten die sechs Tangenten in den letztern ein Brianchon'sches Sechsseit bilden.

Es braucht schliesslich kaum erwähnt zu werden,

dass durch Polarisation die gefundenen Resultate in solche sich verwandeln, welche von einer Zuordnung ausgehen, die einer Geraden wieder eine Gerade, einem Punkt einen Kegelschnitt, einem Kegelschnitt eine Curve vierter Klasse mit 8 Doppeltangenten etc. entsprechen lässt. Die Anwendung dieser Zuordnung zur Untersuchung von Kegelschnitten, welche drei oder vier gemeinschaftliche Tangenten etc. haben, folgt dann sofort.

5) Im Raum ergeben sich durchaus analoge Resultate. Einem Punkte p kann in Bezug auf eine feste Fläche F vom zweiten Grad und einen festen Punkt P ein anderer p_1 zugeordnet werden, indem man die Gerade p P zieht, welche F in den Punkten f_1 und f_2 schneiden möge, und nun zu p, f_1, f_2 den vierten harmonischen, p zugeordneten Punkt p_1 bestimmt. Die Zuordnung kann, was in manchen Fällen bequemer ist, definirt werden, indem man statt des Punktes P dessen Polarebene E, in Bezug auf F zu Hülfe nimmt; man findet den Punkt p_1, indem man die Polarebene von p construirt, deren Durchschnitt mit F, der k sein möge und mit E, der mit g bezeichnet werde, sucht, und nun den Pol p_1 von g in Bezug auf k bestimmt. Auch im Raume ist die Beziehung eindeutig und reziprok, d. h. einem Punkte p entspricht im Allgemeinen stets ein und nur ein Punkt p_1, während diesem wiederum der ursprüngliche conjugirt ist. Hievon machen eine Ausnahme der Punkt P und die Punkte des Kegelschnittes K, welchen E und F gemein haben. Dem Punkte P entspricht jeder beliebige Punkt der Ebene E, einem Punkt s des Kegelschnittes K entspricht jeder beliebige Punkt der Geraden Ps, welche Tangente an F ist, umgekehrt entspricht jedem Punkte von E (die Punkte des Kegelschnittes K ausgenommen) der Punkt P, jedem Punkte r des Kegels PK (P und die

Punkte von K ausgenommen) ein Punkt r, auf dem Kegelschnitte K.

6) Einer Geraden g entspricht im Allgemeinen ein Kegelschnitt, der in einer Ebene liegt, welche durch P und g bestimmt ist. Schneidet diese Ebene K in den Punkten k_1 und k_2, so geht der Kegelschnitt durch P, k_1 und k_2. Geht die Gerade im Besondern durch einen Punkt s des Kegelschnitts K, so zerfällt ihr conjugirter Kegelschnitt in 2 Gerade, von denen eine Ps ist. Enthält g den Punkt P, so wird ihr conjugirter Ort bestehen aus g und E. Der Ort der conjugirten Punkte für die Punkte einer Ebene e ist wie die vorhergehenden Betrachtungen lehren, eine Fläche zweiten Grades, denn eine beliebige Gerade wird diesen Ort in so vielen Punkten schneiden, als der ihr conjugirte Kegelschnitt die Ebene e. Da nun eine Ebene von einem Kegelschnitt nur in 2 Punkten geschnitten werden kann, so folgt, dass eine Gerade mit der gesuchten Fläche nur zwei Punkte gemein haben kann; diese ist also eine Fläche zweiten Grades. e und E schneiden sich in einer Geraden, welcher der Punkt P entspricht. Der Kegel PK hat mit e einen Kegelschnitt gemein, dem der Kegelschnitt K entspricht. Also: der Ort der conjugirten Punkte zu den Punkten einer Ebene ist eine Fläche zweiten Grades, die den Punkt P und den Kegelschnitt K enthält.

7) Da man keine Voraussetzungen über die Flächen zweiten Grades zu machen braucht, als dass sie von allen Ebenen in Kegelschnitten geschnitten werden, so kann man das aufgestellte Transformationsprinzip dazu benutzen, weitere Eigenschaften dieser Flächen zu finden. Zunächst beweist man, dass zwei Schaaren von Geraden gefunden werden können, die ganz auf der Fläche zweiten Grades liegen. Denn seine $g_1, g_2 \ldots$ Gerade, welche

durch k_1 oder k_2 (die Schnittpunkte von e mit K) gehen, so werden die ihnen entsprechenden Kegelschnitte in Geraden zerfallen, so dass wir (ausser den beiden Geraden Pk_1 und Pk_2) 2 Schaaren von Graden bekommen, die auf der Fläche zweiten Grades liegen müssen, welche e entspricht. Sofort erkennt man auch, dass jede Gerade der einen Schaar von jeder Geraden der andern Schaar geschnitten wird, dass aber nie 2 Gerade, die derselben Schaar angehören, einander schneiden können, Legt man also eine Ebene durch eine Gerade der einen Schaar, so wird noch eine andere Gerade der andern Schaar ausgeschnitten. Eine Ebene, welche aus einer Fläche zweiten Grades zwei Gerade ausschneidet, ist aber die Tangentialebene an dieselbe im Schnittpunkte der beiden Geraden, denn wenn durch diesen Punkt irgend eine dritte Gerade in der Ebene gezogen wird, so wird diese Gerade die Fläche zweiten Grades ausser in dem Schnittpunkte jener beiden Geraden nirgends mehr treffen können.

Vermittelst der Fläche F_∞, welche der unendlich entfernten Ebene des Raumes entspricht, kann man nun die Flächen zweiten Grades eintheilen. Einer Ebene e, welche F_∞ nicht schneidet (d. h. sie in einem imaginären Kegelschnitte schneidet) entspricht eine Fläche zweiten Grades, welche keine reellen Punkte im Unendlichen hat, ein Ellipsoid. Wenn e die Fläche F_∞ berührt, so können die durch e ausgeschnittenen Geraden reell oder imaginär sein und dann müssen nothwendig auch die Punkte, in denen e und K sich schneiden, reell oder imaginär sein. Die entsprechende Fläche von e hat dann zwei reelle oder imaginäre Gerade im Unendlichen (die unendlich entfernte Ebene ist nach Früheren also eine Tangentialebene) und heisst hyperbolisches oder ellip-

tischer Paraboloid. Haben e und F_∞ einen reellen Kegelschnitt gemein, so wird die e zugehörige Fläche ein Hyperboloid und zwar ein hyperbolisches oder elliptisches, je nachdem die Schnittpunkte von e und K reell oder imaginär sind*). Derselbe Grundsatz, welcher hier die Unterscheidung der Flächen zweiten Grades gab, liefert auch die Construction des hyperbolischen Hyperboloids aus 3 Geraden die derselben Schaar angehören, ebenso die Construction des hyperbolischen Paraboloids. Man kann nämlich leicht P und F so wählen, dass irgend drei Gerade im Raum transformirt werden zu 3 Geraden in einer Ebene, die durch denselben Punkt gehen.

8) Der Ort der conjugirten Punkte für sämmtliche Punkte einer Fläche zweiten Grades f ist eine Fläche vierten Grades φ, die den Kegelschnitt K zur Doppelpunktscurve hat; da jede durch P gehende Ebene mit der Ortsfläche eine Curve gemein hat, welche P zum Doppelpunkt hat, so ist P ebenfalls ein Doppelpunkt der Fläche. Legt man von P aus sämmtliche Tangentialebenen an f (die einen Kegel zweiter Klasse oder zweiten Grades bilden) so werden dieselben auch Tangentialebenen an φ sein, und aus dieser, entsprechend zweien Geraden auf f, zwei Kegelschnitte ausschneiden. Diese haben 4 gemeinschaftliche Punkte, von denen der eine P festbleibt, 2 andere bewegen sich auf K und der Ort des vierten ist eine Raumcurve vierten Grades. Von besonderer Wichtigkeit sind die vier Punkte s_1, s_2, s_3, s_4 in denen f und K sich schneiden, denn man erkennt sofort, dass die Geraden $Ps_1 \ldots Ps_4$ auf φ liegen; eine Ebene welche durch 2 derselben geht, wird also noch

*) Die Bezeichnung hyperbolisches und elliptisches Hyperboloid ist die ältere, in neuerer Zeit verlassen. Das erste heisst jetzt Hyperboloid mit einer Mantelfläche, das zweite Hyperboloid mit zwei Mantelflächen.

einen Kegelschnitt ergeben welcher ebenfalls auf φ liegt. Verbindet man irgend zwei dieser merkwürdigen Punkte, z. B.: s_1 und s_2 durch eine Gerade, so wird jede Ebene e, die durch eine solche Gerade geht mit f einen Kegelschnitt k gemein haben, dessen transformirte Figur (abgesehen von Ps_1 und Ps_2) wieder ein Kegelschnitt ist. Dieser Kegelschnitt geht durch s_1 und s_2 und liegt auf der Fläche zweiten Grades, welche e entspricht; ferner liegt er auf φ und schliesslich gehört er der Ebene an, welche durch Transformation der Fläche zweiten Grades (kPK) entsteht. In der gleichen Ebene liegt noch ein anderer Kegelschnitt, welcher ebenfalls durch s_1 und s_2 geht etc.

Wir überlassen es dem Leser den Zusammenhang der verschiedenen Kegelschnittschaaren auf der Fläche φ näher zu untersuchen; ebenso treten wir nicht auf die interessanten speziellen Fälle ein, wenn f zum Kegel oder zu 2 Ebenen wird, oder wenn f durch den Punkt P geht (im letztern Falle entsteht eine eigenthümliche Fläche dritten Grades, welche die Eigenschaft hat, dass von ihnen 27 Graden 7 durch einen und denselben Punkt gehen), denn es war uns mehr daran gelegen zu zeigen, wie durch das entwickelte Prinzip nach verschiedenen Richtungen hin fruchtbare Resultate sich finden lassen müssen, als einzelne Untersuchungen in sich abgeschlossen zu geben. Im Uebrigen verweisen wir auf Steiners »Syst. Entwicklung § 59,« die, wie man leicht erkennen wird, den Anstoss zu unsern Betrachtungen gegeben hat.

Professor B. Studer.

Geologisches aus dem Emmenthal.

Jedermann kennt die grossen Trümmer von Granit und andern Steinarten, die, als Fündlinge, oder *erratische* Blöcke, in unserem Hügelland und bis hoch an den Jura hinauf zerstreut sind und leider in nicht ferner Zeit nur noch als Bausteine in unseren Mauern, Brücken, Treppen oder Marchsteinen sichtbar sein werden. Es ist längst bekannt, dass die Steinarten dieser Blöcke von den Gebirgen herstammen, die zur Seite oder im Hintergrund der grossen Querthäler unserer Alpen anstehn, und dass von einigen beinahe die Stelle bezeichnet werden kann, von der sie losgerissen wurden.

Eine andere Classe von Felsblöcken unterscheidet sich von jenen durch mehrere wesentliche Merkmale. Ihre Grösse ist nicht geringer, ihre Gestalt aber mehr gerundet, ohne Kanten und Ecke, ihre Verbreitung ferner beschränkt sich auf eine Zone von etwa vier Stunden Breite, worin die vordersten Kalkketten aufsteigen, ihre Steinarten endlich sind den Alpen gänzlich fremd, meist rothe Granite, wie man sie in keinem Gletscherschutt unserer Hochalpen, in keiner Trümmerhalde derselben je gesehen hat. Granitblöcke dieser Art liegen viele im Habkernthal und, auf der Ostseite der Bohlegg, nach der Emme hin; man findet sie in der Umgebung der Gurnigelkette und längs dem Gebirge bis an den Genfersee. Aus einem Block hinter Rüschegg stammt das schöne Brunnbecken im innern Hofe der Waldau; aus

einem des Habkernthales die breite Treppe auf der Ostseite des Bundesrathhauses.

Da man diese Blöcke bisher nur im Schutt des in unseren vorderen Alpen so mächtig auftretenden Flyschgebirges, oder, wie bei Hilterfingen und Riggisberg, in geringer Entfernung von demselben gefunden hatte, so ergab es sich von selbst, sie mit diesem ohnehin räthselvollen Gebirge in eine genetische Verbindung zu bringen, und diese Ansicht schien vollkommen bestätigt, als es mir sowohl, als später auch Hrn. Prof. Rütimeyer gelang, im Traubachgraben des Habkernthales ein Conglomerat dieser Blöcke, durch eine kleinkörnige granitische Breccie verkittet, dem anstehenden Flysch eingelagert zu finden. Wie die Kalkblöcke im Sandsteine des Niesen, oder die Gneisblöcke im Flysch von Sepey durfte man auch diese Granitblöcke als Trümmer älterer zerstörter Gebirge betrachten, die vom Flysch, der als eine Schlamm- und Sandbildung erscheint, umwickelt worden sind.

Als ob jedoch diese *exotischen* rothen Blöcke uns nie zur Ruhe wollten kommen lassen, erheben sich von einem bisher nicht untersuchten Fundorte her neue Schwierigkeiten, und wir wissen, dass die beste Theorie gefährdet erscheint, wenn neue Thatsachen, statt von ihr vorhergesehn zu werden, sie zu neuen Hypothesen nöthigt.

Vor mehreren Decennien schon hatte ich, wohl durch die Gebrüder Buri, denen die Anerkennung gebührt, die meisten grössern Granitfündlinge in unserem Kanton verarbeitet zu haben, gehört, dass rothe Granitblöcke im Emmenthal vorkämen, ohne jedoch die Stelle genauer erfahren zu können. Zufällig vernahm letzthin mein junger Freund, Hr. E. v. Fellenberg, dass solche Blöcke

im Krümpelgraben bei Trubschachen lägen, und wir entschlossen uns zu einer gemeinschaftlichen Untersuchung der Sache.

Schon am südlichen Ausgang von Langnau fanden wir vor der Schmiede einen Block von rothem Habkerngranit, dessen Inhalt wir auf 120 C.-F. schätzten. Er hatte längere Zeit als Ambos gedient, ein eben so grosser wird jetzt noch in der Schmiede zu gleichem Zwecke verwendet, und beide, sagte der Schmied, sind aus dem Krümpelgraben hergeführt worden. Als wir nun von Trubschachen, bei der eben im Bau begriffenen Brücke, auf das linke Ufer der Ilfis überstiegen, lagen daselbst eine Menge Blöcke desselben Granits, von 10 bis 40 C.-F. Inhalt, als Trümmer eines zersprengten grössern Blocks, die zum Bau der Brückenpfeiler benutzt werden sollen, und, da eben hier der Krümpelgraben in das Ilfisthal ausmündet, so ergab sich die Lage ihres Stammortes von selbst. Auch hatten wir nicht lange im Krümpelgraben einwärts zu gehen, bis sich uns ein Block von wenigstens 100 C.-F. Inhalt zeigte, bald nacher ein zweiter, eben so grosser, und weiter, das Thal aufwärts, noch mehrere bis nahe an den Gebirgskamm, der das Ilfisthal von dem der Emme scheidet.

Woher nun sind diese fremdartigen Blöcke in den Krümpelgraben gekommen? Wir dachten zuerst, sie könnten in der hier allgemein verbreiteten bunten Nagelfluh eingeschlossen gewesen und aus dieser herausgefallen sein. Ungeachtet aller Bemühung konnten wir indess unter den vielen Nagelfluhgeröllen von rothen Graniten und Porphyren keines finden, das mit dem Granit der Blöcke hätte verglichen werden können. An den ausgedehnten, 50 und mehr Fuss hohen Abstürzen von Nagelfluh, auf beiden Thalseiten, war nirgends ein Block

zu entdecken, der mehr als etwa 5 C.-F. Inhalt gehabt hätte, und als wir durch das, nur durch einen Gebirgsausläufer vom Krümpelgraben geschiedene Steinbachthal niederstiegen, konnten wir nicht einen einzigen Habkernblock auffinden, nicht eine Spur derselben Granitart, obgleich hohe Felswände von Nagelfluh auf beiden Thalseiten und im Hintergrund entblösst sind, und der Thalboden grossentheils von Geschieben bedeckt ist. Man kann daher die Blöcke des Krümpelgrabens wohl nur als exotische, d. h. dem hiesigen Boden fremde, betrachten. — Die nächste und zugleich einzige Stelle, von der man sie herleiten kann, ist die Ostseite der Bohlegg, am Ursprung der Emme. Sie müssten, um von da nach dem Krümpelgraben zu gelangen, der Emme durch die Clus zwischen Hohgant und Scheibegütsch bis Schangnau gefolgt sein, dann das niedere Joch an die Ilfis überstiegen und, dieser entlang, in dem linkseitigen Krümpelgraben sich abgelagert haben — ein allerdings seltsamer Weg, man mag Wasserströme, Gletscher oder Eisinseln als Vehikel voraussetzen. Seltsam auch, dass sie ausschliesslich in dem durch nichts vor vielen andern ausgezeichneten Krümpelgraben vorzukommen scheinen. Klüger wird es indess sein, mit jeder Hypothese zurückzuhalten, bis die übrigen Thäler und Gräben näher untersucht sein werden.

Auf Blappbachalp, im oberen Hintergrund des Krümpelgrabens, ist der schwach nördlich fallenden Nagelfluh ein bei 1 Fuss mächtiges Lager von Pechkohle eingelagert, auf welches man einen wenig Erfolg versprechenden Bergbau begonnen hat. Der Eingang des Stollens liegt auf der linken Thalseite und über ihm erheben sich noch gegen 100 Fuss hohe Nagelfluhfelsen. Die Kohle enthält, wie diejenige von Käpfnach am Zürcher-

see, viele Gefässbündel von Palmen (Palmacites helveticus Heer) und wird von grauen Mergeln begleitet, welche meist gequetschte Schalen von Helix, Limnaea, Pupa u. a. Landschnecken einschliessen.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen einiger Nephrite aus den schweizerischen Pfahlbauten.

(Vorgetragen in der Sitzung vom 24. Juni 1865.)

In verschiedenen Pfahlbaustationen schweizerischer Seen, welche durch das Vorkommen von Knochen und Steingeräthen, meist mit Ausschluss von Metallen sich auszeichnen, finden sich in grosser Menge bearbeitete und zu schneidenden Werkzeugen gespaltene und zugeschliffene Steine vor, welche als Steinbeile oder Steinmeissel bezeichnet werden, und welche meist aus Mineralien bestehen, welche in der Nähe des Fundortes, in Geröllen und Geschieben aufgelesen werden können; die vorherrschend verwendeten sind Serpentine, Kieselschiefer, Quarz-, Feldspath und andere harte Gesteine. Einige Stationen sind merkwürdig durch massenhaftes Vorkommen von Feuersteinsplittern, und aus diesem Material gemachten Werkzeugen, wie Messer, Sägen, Pfeilspitzen; aber in Mitten dieser bearbeiteten Steine kommen vereinzelt einige wenige vor, welche sich von den so eben bezeichneten durch auffallende Farbe, Härte, Durchscheinenheit und besonders sorgfältige Bearbeitung, feinen Schliff der oft noch sehr scharfen Schneiden, und

eine auffallende Politur als aus edlerem Material bestehend auszeichnen. Diese wurden bis jetzt von Archäologen und Mineralogen, ob mit Recht oder Unrecht, wird die Folge lehren, mit dem Namen Nephrit bezeichnet.

In der Mineralogie ist bis zu den jüngsten Untersuchungen von Dr. Ferdinand von Hochstetter, der Nephrit oder Beilstein nur als ein aus dem Oriente und aus Neuseeland stammendes, zu Streitäxten, Amuleten und Ohrgehängen verarbeitetes, verschiedenartig grün gefärbtes, einer ausgezeichneten Politur fähiges, hartes Mineral bekannt gewesen, von welchem sie nur sieben Analysen aufzuweisen hatte, welche sich auf zwei durchaus verschiedene, aber mit dem gleichen Namen benannte Mineralien beziehen.

Seither ist nun durch eine wichtige Arbeit von Dr. F. von Hochstetter, welcher die Weltumseglungsexpedition der österreichischen Fregatte Novara als Geolog und Mineralog begleitete, ein neues Licht über den mysteriösen Nephrit verbreitet worden. Während eines 9monatlichen Aufenthaltes und vielfacher Reisen auf Neuseeland zog Dr. v. Hochstetter alle möglichen Erkundigungen über das Vorkommen, die Verwendung und Bearbeitung des Nephrits ein, sammelte auch eine Reihe verschiedener Abarten dieses Minerales, und theilte seine Erfahrungen sammt einigen neuen Analysen des Nephrits in der Sitzung vom 12. Mai 1864 der kaiserlichen Akademie der Wissenschaften in Wien mit. Diese im 49sten Bande der Sitzungsberichte, unter dem Titel: „Ueber das Vorkommen und die verschiedenen „Abarten von neuseeländischem Nephrit (Pu„namu der Maoris)“ erschienene Abhandlung (auch in Sonder-Abdruck von 15 Seiten) gibt mir alle nöthigen und wünschenswerthen Daten an die Hand, um die

sogenannten Nephrite der Pfahlbauten mit den orientalischen und neuseeländischen vergleichen zu können, und da lässt sich nicht läugnen, dass die ersteren in Bezug auf Färbung, Textur, Härte und Dichtigkeit, mit den letzteren eine grosse Aehnlichkeit zeigen; was aber die Identität oder Verschiedenheit betrifft, so kann diese nur durch die chemische Analyse entschieden werden. Die Entscheidung dieser Frage hat auch in ethnologischer Beziehung ein grosses Interesse, indem der Beweis der Identität der Nephrite der Pfahlbauten, mit den aus dem Oriente und aus Neuseeland stammenden, eine neue Stütze für den Satz liefern würde, dass die Pfahlbauleute der Steinzeit, die nachweisbar ältesten Bewohner der Schweiz, keine Autochthonen, sondern, wie es auch die Geschichte behauptet, aus dem fernen Osten eingewanderte Völker seien, welche ihr Kostbarstes, die Steinwerkzeuge aus Nephrit, mit sich in's Land brachten, was auch die Annahme von Handelsverbindungen der halbwilden Pfahlbaubewohner mit dem Oriente ganz überflüssig machen, und auch das seltene Vorkommen der Nephritkeile in Mitten von Hunderten bearbeiteter Gesteine gemeinerer Herkunft ganz genügend erklären würde.

Vom Wunsche geleitet, einige unserer Nephrite chemisch untersuchen zu können, wendete ich mich an die Vorsteher oder Besitzer einiger archäologischen Sammlungen der Schweiz, mit dem Gesuche, mir behufs der Analyse solche Nephrite anvertrauen zu wollen, und erhielt auf die verdankenswertheste und freigebigste Weise von Dr. Ferdinand Keller in Zürich: 3 Steinkeile von Meilen; von Dr. Uhlmann in Münchenbuchsee: einen von Moosseedorf, und aus dem Berner Museum einen daselbst befindlichen von Concise, von welchen ich, ohne Schaden für die Objekte, mit gefälliger Hülfeleistung

des Herrn Optikus Julius Stucky, soviel Material ablösen konnte, als für die Analysen nöthig war.

Um die mineralogische Charakteristik der zu analysirenden Mineralien so vollständig als möglich zu machen, wurde von den meisten derselben die Dichtigkeit mit der grössten Sorgfalt bestimmt, und dabei die von H. Rose pag. 1024 im Anhang angegebene Methode, mit dem bezeichneten Apparate befolgt.

Folgende Steinkeile wurden analysirt:

Nr. 1. Steinkeil von Meilen. A. Nr. 27 der Sammlung. Schieferig, 8 Centim. lang, 3 bis $4^1/_2$ breit, $^1/_2$ bis $1^1/_2$ dick; von dunkelgrüner Farbe, mit hellgrünen bis weissen Parthieen marmorirt; stellenweise asbestartig seidenglänzend, Härte zwischen 6 und 7, Fensterglas ritzend, ein sehr zähes Mineral.

Nr. 2. Steinkeil von Meilen, $8^1/_2$ Centim. lang, 2 Centim. breit an der Schneide, nach hinten spitz verlaufend, $1^1/_2$ Centim. dick; die Schneide messerscharf schön geschliffen, dunkel schwarzgrün, mit hellern seidenglänzenden Parthien. Dichtigkeit = 3,02 bei 5° Réaum. Bezeichnung A. Nr. 35. Von schieferiger Textur, die dünnen Schiefern mit hellgrüner Farbe durchscheinend.

Nr. 3. Steinkeil von Meilen. Ohne Nummer. Ein plattenförmiger Stein, $5^1/_2$ Centim. Länge, 18 Millim. Breite und 8 Millim. Dicke; am breitern Ende zu einer schönen scharfen, schwachgebogenen Schneide zugeschliffen. Dunkel schwarzgrün, stark durchscheinend, von blättriger Textur, Bruch blätterig und seidenglänzend. Dichtigkeit bei 5° R. = 2,98.

Das Löthrohrverhalten dieser drei Mineralien war folgendes. Dünne Splittern werden beim stärksten Feuer gelblich weiss, undurchsichtig, und schmelzen schwierig an den dünnsten Kanten zur röthlichen undurchsichtigen

Schlacke. Mit den Flüssen lösen sie sich langsam auf und geben Eisenreaktion.

Nr. 4. Steinkeil von Moosseedorf. Von schön seladon-grüner Farbe, mit hellen Punkten und feinen Rissen durchschwärmt; von schöner glänzender Politur. Der Bruch matt, schuppig splittrig, das ganze etwa $1^1/_2$ Centim. dicke Stück stark durchscheinend. Härte gleich der des Quarzes, von dem der Stein nicht geritzt wird; er zeigt keine schieferige oder blätterige Textur, welche eine Spaltung ermöglicht hätte, dagegen an verschiedenen Seiten Spuren, dass er durch Bearbeitung mit einem sägenden Instrumente seine Form erhalten hatte. Schneide äusserst scharf. Dichtigkeit bei 8° Réaum. = 3,32. Sein Löthrohrverhalten war folgendes. Er schmilzt an dünnen Splittern zum klaren, etwas blasigen, farblosen Glase. Grössere Stücke werden farblos, an der ganzen Oberfläche verglast, fast durchsichtig; die Löthrohrflamme wird intensiv gelb gefärbt wie von Natron. Mit den Flüssen gibt das Mineral nur Eisenreaktion.

Nr. 5. Steinkeil von Concise. Ein plattenförmiges, sehr stark durchscheinendes Mineral von ölgrüner Farbe, von schieferig-blätteriger Textur; die Schneide schön geschliffen, polirt und scharf. Härte zwischen 6 und 7, und ritzt Fensterglas. Dichtigkeit bei 14° Réaum. = 2,974. Das Löthrohrverhalten dieses Minerales ist gleich dem der Steinkeile von Meilen.

Da die zu analysirenden Mineralien sehr hart und zähe waren, und nach einem vorläufigen Versuche mit einer geschlämmten Probe von Nr. 1 der mehrstündigen Einwirkung von kochender concentrirter Schwefelsäure widerstanden, so wurden sie erst im Stahlmörser zu Pulver zertrümmert, dann im Agatmörser mit Wasser

zum feinsten Schlamme zerrieben, hierauf geschlämmt, der Schlammrückstand von neuem zerrieben und geschlämmt bis zu Ende, und zuletzt nach Abgiessen der geklärten Flüssigkeit bei 110° C. getrocknet.

Analyse der Mineralien.

Die Nummern 1, 2, 3 und 5 wurden genau nach der nun anzuführenden Methode analysirt. (Analyse A.)

a. Bestimmung des Wassergehaltes. Je ein Gramm des bei 110° C. getrockneten Minerales wurde in einem fest verschlossenen Platintiegel über der Spinne während 10 bis 12 Minuten bis zu gleich bleibendem Gewichte zur Gelbgluth erhitzt, und der Gewichtsverlust für Wasser genommen.

b. Das geglühte Mineral wurde hierauf durch Schmelzen mit 5 Grm. kohlensauren Natrons aufgeschlossen. Die geschmolzene Masse wurde durch verdünnte Salzsäure zersetzt, im Wasserbade zur staubigen Trockne verdunstet, und nach üblicher Weise die Kieselsäure gesammelt und gewogen. Doch wurde deren Gewicht erst bestimmt, nachdem dieselbe durch Behandlung mit Fluorwasserstoffsäure verflüchtigt und der mit Salpetersäure erhitzte geringe Rückstand gewogen und von deren Gewicht abgezogen worden war. Dieser geringe Rückstand wurde in Salzsäure gelöst und zum Filtrate gefügt.

c. Die von Eisenchlorid gelb gefärbte Flüssigkeit wurde mit essigsaurem Kali versetzt, bis sie dunkelroth wurde und hierauf zum Sieden erhitzt, und nach dem Absitzenlassen des flockigen Niederschlages filtrirt; da das Filtrat sauer reagirte, so musste es alle Magnesia und Kalkerde des Minerales enthalten. Das Eisenoxyd,

welches Thonerde enthalten konnte, wurde ausgewaschen getrocknet, geglüht und genau gewogen.

d. Das geglühte Eisenoxyd wurde in Salzsäure gelöst, die zurückbleibende Kieselerde abfiltrirt und gewogen. Die Eisenlösung wurde mit Weinsäure versetzt, mit Ammoniak übersättigt und das Eisen durch Schwefelammonium als Schwefeleisen ausgefällt, filtrirt, wieder in Salzsäure gelöst und nach üblicher Behandlung als Eisenoxyd dem Gewichte nach bestimmt. Da bei den Mineralien 1, 2 und 3 die Summen der Gewichte der Kieselerde und des Eisenoxydes mit den anfänglichen Gewichten übereinstimmten, so wurden dieselben für thonerdefrei erklärt; bei Nr. 5 hingegen wies eine grössere Differenz auf einen Thonerdegehalt hin, der darnach berechnet wurde.

e. Das Filtrat von *c.* wurde mit Salmiaklösung versetzt, mit Ammoniak neutralisirt und durch Oxalsäure die Kalkerde ausgefällt. Da in diesem Niederschlage auch Mangan sein konnte, so wurde die starkgeglühte kohlensaure Kalkerde in Salzsäure gelöst, und nach üblichen Methoden beide Basen geschieden und dem Gewichte nach bestimmt.

f. Das Filtrat von der oxalsauren Kalkerde wurde durch phosphorsaures Natron gefällt, das Magnesiasalz abfiltrirt, mit verdünntem Ammoniak gewaschen, getrocknet, bis zu gleich bleibendem Gewichte geglüht und gewogen, und daraus die Magnesia berechnet.

Zur Kontrole wurde bei Nr. 1 und Nr. 3 eine Analyse (B) mit Fluorwasserstoffsäure vorgenommen. Je 1 Gramm des nicht geglühten Minerales wurde mit dieser Säure übergossen, mit reiner Schwefelsäure versetzt, zur Trockne verdunstet, und endlich der Ueberschuss von Schwefelsäure bei höherer Temperatur weggeraucht. Die

mit Salzsäure versetzte trockne Salzmasse wurde mit viel Wasser verdünnt und gekocht, wobei sich Alles klar auflöste. Die Analyse der Lösung geschah genau nach dem von *c.* bis *f.* angegebenen Gange.

Beim Minerale Nr. 2 wurde ein Versuch gemacht, die Frage direkt zu lösen, ob das Eisen im Steine sich nur als Oxydul vorfinde, oder ob auch, wie es nach der Farbe sehr unwahrscheinlich ist, Oxyd vorhanden sei. 1 Gramm ungeglühten Minerales wurde in einer Platinschale mit einer überschüssigen Menge Natriumgoldchloridlösung versetzt, hierauf Fluorwasserstoffsäure zugefügt, bei mässiger Wärme verdunstet und zuletzt versucht die Kieselfluormetalle durch Eintrocknen mit Salzsäure zu zersetzen und das Fluorsilicium zu verjagen. Es hatte sich viel pulverförmiges Gold ausgeschieden; aber ein Theil bildete auch auf dem Boden der Schale eine glänzende, fest anhaftende Vergoldung, welche nur durch sehr verdünntes Königswasser entfernt werden konnte. Auch enthielt das Gold noch unzersetzte Fluorsilikate, so dass aus dessen Gewicht kein Schluss gezogen werden konnte. Die Anwendung von Schwefelsäure zur Zersetzung der Kieselfluorverbindungen war nicht zulässig, da sie die überschüssige Goldlösung ebenfalls zersetzt haben würde.

Die Analyse der Nummer 4, welche durch ihr Löthrohrverhalten sich als ein ganz anderes Mineral erwiesen hatte, als die drei ersten, wurde ebenfalls durch Aufschliessen mit kohlensaurem Natron zersetzt, und verfahren wie in *b.*

Bei der Wassergehaltsbestimmung wurde 1 Gramm über der Spirale erhitzt bis zu gleich bleibendem Gewichte; der Verlust war nur zwei Milligramme. Als der Tiegel geöffnet wurde, zeigte sich das Mineral ganz zu

einer weissen porcellanartigen Masse geschmolzen. Dieselbe hatte bei 11°,5 Réaum. nur noch eine Dichtigkeit von 2,438, war durchscheinend und ritzte das Glas sehr stark.

Das Filtrat von *b.* wurde mit Ammoniak neutralisirt, und durch Schwefelammonium gefällt, um mit der Thonerde alle metallischen Bestandtheile abzuscheiden; da dieser Niederschlag Magnesia enthalten konnte, so wurde er in Salzsäure gelöst und noch einmal mit Schwefelammonium ausgefällt und abfiltrirt, und das Filtrat zum frühern gefügt. Dieses wurde weiter behandelt wie in *e.* und *f.* angegeben wurde.

Der gewaschene Niederschlag von *e.* wurde getrocknet, geglüht und genau gewogen und nach Auflösen in Salzsäure und Versetzen mit Weinsäure, Thonerde, Eisenoxyd und Zinkoxyd nach oben angegebener Methode getrennt. Die Thonerde wurde aus dem Verluste berechnet.

Bei der Analyse (B.) mit Fluorwasserstoffsäure zur Bestimmung der Alkalien wurden Thonerde, Eisen- und Zinkoxyd abgeschieden, wie oben, dann die Kalkerde ausgefällt, und das Filtrat zur Trockne verdunstet und erhitzt, bis alle Ammoniaksalze verjagt waren. Die mit Wasser aufgenommene Masse wurde mit überschüssigem Barytwasser versetzt, erwärmt und filtrirt. Das durch kohlensaures Ammoniak von der überschüssigen Baryterde befreite Filtrat wurde mit Salzsäure neutralisirt, verdunstet und gewogen, und gab das Totalgewicht der Alkalien als Chlorverbindungen. Die sehr geringe Menge von Kali wurde durch Platinchlorid bestimmt. Durch Behandlung des mit Barytwasser erhaltenen Niederschlages mit Schwefelsäure wurde die Magnesia ausgezogen und als schwefelsaures Salz bestimmt.

Eine dritte Analyse (C) zur Aufsuchung von Fluor konnte nur mit dem geschmolzenen Steine, dem Reste des vorhandenen Materiales, ausgeführt werden, und ergab für das Fluor ein negatives Resultat, erlaubte aber die Bestimmungen von Kieselsäure, Eisenoxyd und Zinkoxyd zu wiederholen.

Die Analysen der Mineralien 1, 3 und 4, welche jede mehrmals untersucht wurden, ergaben folgende Resultate

	Nr. 1.		Nr. 3.		Nr. 4.		
	A.	B.	A.	B.	A.	B.	C.
Kieselsäure	57,10	—	56,90	—	59,50	—	58,28
Magnesia	20,65	20,55	20,44	20,30	1,72	1,60	—
Kalkerde	13,35	12,17	13,10	12,79	3,09	3,16	—
Eisenoxydul	6,57	6,03	7,02	7,11	1,62	1,02	1,21
Manganoxydul	0,56	0,74	0,69	0,65	—	—	—
Thonerde	—	—	—	—	22,40	22,40	—
Natron	—	—	—	—	—	12,86	—
Kali	—	—	—	—	—	0,49	—
Zinkoxyd	—	—	—	—	0,90	0,47	0,83
Wasser	3,25	—	2,80	—	0,20	—	—

Vereinigen wir die obigen Zahlen zu Mittelresultaten, und fügen wir die Analysen der Mineralien 2 und 5 dazu, so ergeben sich für die fünf Steinkeile folgende Zahlen:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.	Nr. 5.
Kieselsäure	57,10	56,50	56,90	58,89	56,14
Thonerde	—	—	—	22,40	0,48
Magnesia	20,60	20,09	20,37	1,28	22,68
Kalkerde	12,76	13,27	12,94	3,12	11,12
Eisenoxydul	6,30	6,75	7,06	1,66	4,66
Manganoxydul	0,65	0,42	0,67	—	1,13
Zinkoxyd	—	—	—	0,73	—
Natron	—	—	—	12,86	—
Kali	—	—	—	0,49	—
Wasser	3,25	3,50	2,80	0,20	3,72
	100,66	100,53	100,74	101,63	99,93

Bei der Vergleichung dieser 5 Analysen sehen wir auf den ersten Blick, dass sie eigentlich nur zwei verschiedenen Mineralien angehören, indem die Analysen 1, 2, 3 und 5 durchaus nicht wesentlich verschiedene Verbindungen darstellen, wenn schon die letztere kleine Mengen von Thonerde aufweist. Dagegen ist der Steinkeil Nr. 4 ein zur Feldspathgruppe gehörendes, alkalihaltiges Thonerdesilikat, welches mit dem Oligoklas die grösste Aehnlichkeit hat, aber ein verschiedenes Sättigungsverhältniss aufweist.

Unter den in Rammelsberg's Mineralchemie pag. 777 angeführten und auch von Dr. v. Hochstetter in seiner Abhandlung citirten Nephritanalysen, ist es die siebente von Scheerer, welche mit unsern Analysen 1, 2, 3 und 5 die grösste Uebereinstimmung zeigt, wie die Zusammenstellung ausweist:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.	Scheerer. Nr. 7.
Kieselsäure	57,10	56,50	56,90	56,14	57,10
Thonerde	—	—	—	0,48	0,72
Magnesia	20,60	20,09	20,37	22,68	23,29
Kalkerde	12,76	13,27	12,94	11,12	13,48
Eisenoxydul	6,30	6,75	7,06	4,66	3,39
Manganoxydul	0,65	0,42	0,67	1,13	—
Wasser	3,25	3,50	2,80	3,72	2,50

so dass kaum daran zu zweifeln ist, dass sich alle 5 Analysen auf das gleiche Mineral beziehen.

Berechnen wir die Sauerstoffmengen unserer 4 Analysen, so finden wir:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.
Kieselsäure	29,65	29,34	29,54	29,29
Magnesia	8,23	8,03	8,14	9,06
Kalkerde	3,62	3,77	3,68	3,16
Eisenoxydul	1,46	1;35	1,57	1,03
Manganoxydul	0,13	0,09	0,15	0,25
Wasser	2,89	3,11	2,48	3,30

Vereinigen wir nach Scheerer's Theorie des polymeren Isomorphismus den 3ten Theil der Sauerstoffmenge des Wassers mit den Monoxyden, und $^2/_3$ des Sauerstoffs der Thonerde mit der Kieselsäure, so erhalten wir folgende Sauerstoffverhältnisse:

	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 5.	Scheerer. Nr. 7.
Kieselsäure	29,65	29,34	29,54	29,29	29,87
Basen	14,40	14,28	14,37	14,60	14,66

also annähernd dem Verhältnisse $\dot{R} : \ddot{S}i$ wie 1 : 2, so dass alle diese Mineralien durch die allgemeine Formel $\dot{R}^3 \ddot{S}i^2$ dargestellt werden können oder durch:

$$2\,\dot{M}g^3\,\ddot{S}i^2 + (\dot{C}a,\ \dot{f}e,\ \dot{M}n)^3\,\ddot{S}i^2.$$

Was die Analyse des alkalihaltigen Thonerdesilikates Nr. 4 betrifft, so stimmt sie mit keiner der von Dr. von Hochstetter mitgetheilten Nephrit-Analysen überein, dagegen merkwürdiger Weise sehr genau mit derjenigen des Jade vert oder Jadéite von Damour (cit. Abhandlung pag. 7. Note 2 unten an der Seite). Sowohl die Beschreibung der Farbe, des Bruches, als der Dichtigkeit und der Härte, welche Damour von dem Jade vert gibt, stimmen mit unserm Steinkeil von Moosseedorf überein, und ebenso die Analyse:

	Nr. 4.	Jade vert.
Kieselsäure	58,89	59,17
Thonerde	22,40	22,58
Magnesia	1,28	1,15
Kalkerde	3,12	2,68
Eisenoxydul	1,66	1,56
Zinkoxyd	0,73	—
Natron	12,86	12,93
Kali	0,49	Spuren
Glühverlust	0,20	—
Dichtigkeit	3,32	3,34

Der einzige, an sich unbedeutende Unterschied zwischen beiden Analysen ist der geringe Zinkoxydgehalt des Steinkeiles Nr. 4, welcher mich, der ich Manganoxydul zu bestimmen erwartete, sehr überraschte; aber durch das Verhalten auf nassem Wege und vor dem Löthrohre überzeugte ich mich, dass keine Täuschung vorliege. Berechnen wir die Sauerstoffverhältnisse der Analyse Nr. 4, so bekommen wir:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	30,58	30,58 = 6
Thonerde	10,47	10,47 = 2
Magnesia	0,51	
Kalkerde	0,89	
Eisenoxydul	0,37	5,29 = 1
Zinkoxyd	0,14	
Natron	3,30	
Kali	0,08	

wo sich die Monoxyde zur Thonerde und zur Kieselsäure sehr annähernd wie 1 : 2 : 6 oder wie 3 : 6 : 18 verhalten, während im Oligoklasfeldspath, der dem Jadevert am nächsten kommt, die Verhältnisszahlen wie 1 : 3 : 9 sind. Obige Verhältnisszahlen geben 3 Aequivalente Monoxyde, 2 Aequiv. Thonerde und 6 Aequiv. Kieselsäure zu Bisilikaten vereinigt, durch die Formel: $3\,(\dot{N}a, \dot{C}a, \dot{f}e, \dot{M}g)\,\ddot{S}i^2 + 2\,\underline{\ddot{A}l}\,\ddot{S}i^2$ ausgedrückt.

Dieser Jade-vert, denn als einen solchen müssen wir nach der Uebereinstimmung unserer Analyse mit der Damour'schen den Steinkeil von Moosseedorf ansprechen, scheint eine neue Bisilikatreihe in der Gruppe der Feldspathe zu repräsentiren.

Fassen wir zum Schlusse alle Verhältnisse unserer fünf Steinkeile zusammen, so lässt sich, sofern die Zusammensetzung allein massgebend ist, um die Identität oder Verschiedenheit zweier nicht krystallisirter Mine-

ralien zu begründen, mit grosser Wahrscheinlichkeit behaupten, dass die Steinkeile von Meilen und Concise ächte (ob neuseeländische?) Nephrite sind, derjenige von Moosseedorf aber ein Jade vert oriental sei.

Eine andere, noch zu lösende Frage ist die, ob die in unsern Pfahlbauten gefundenen Nephrite nicht auch, wie ihre gemeineren Begleiter aus Serpentin, Kieselschiefer u. s. w. schweizerischen Ursprunges sein könnten, da die in den neuseeländischen Nephritdistrikten auftretenden Serpentin-, Talk- und Chloritschiefergebirge, auch in der Schweiz, in Bündten sowohl als im Wallis, in grosser Mächtigkeit und Verbreitung vorhanden sind, und also auch möglicher Weise Ausscheidungen von Nephrit aufweisen könnten. Doch sind bis jetzt noch keine solchen gefunden worden, so dass die Annahme des orientalischen Ursprunges derselben, bis zu gegentheiligem Beweise, wohl noch als die richtigere und wahrscheinlichere angenommen werden muss.

L. R. v. Fellenberg.

Ueber die Zersetzung alkalihaltiger Silikate durch Chlorcalcium.

(Vorgetragen den 4. November 1865.)

Der Zweck der Zersetzung oder Aufschliessung alkalihaltiger, durch Säuren unzersetzbarer Silikate ist meist die Darstellung der Alkalien in geeigneter Verbindung, sey's zur analytischen Mengenbestimmung, sey's auch zu praktischer Verwendung. Bei dieser Aufschliessung müssen selbstverständlich alkalihaltige Agentien aus-

geschlossen und nur solche angewandt werden, welche eine Gewichtsbestimmung der Alkalien erlauben. Zu diesem Zwecke sind gewöhnlich energisch wirkende Körper, so wie Fluorwasserstoffsäure, oder die alkalischen Erden t Ba ryt- und Kalkerde bei hohen Temperaturen angewand worden. Auch das Bleioxyd, welches mit Silikaten so leicht zu einem leicht zersetzbaren Glase zusammenschmilzt, ist im Gebrauche gewesen, aber verlassen worden, wegen der Gefahr der Zerstörung der Platingefässe durch reducirtes Blei, oder der irdenen Gefässe direkte durch das Bleioxyd.

Die Kalk- und Baryt-Erde können bei analytischen Arbeiten wohl angewendet werden, erfordern aber äusserst hohe Temperaturgrade, welche nur durch Essenfeuer zu erlangen sind und die Gefahr der Verflüchtigung der Alkalien mit sich führen. Baryterdehydrat verlangt die Anwendung von Silbertiegeln, welche auch ihre Unannehmlichkeiten haben.

Die Fluorwasserstoffsäure und das in jüngster Zeit auch empfohlene Fluor-Ammonium sind vortreffliche analytische Reagentien, erfordern aber kostbare Apparate und können nur bei wissenschaftlichen Untersuchungen Anwendung finden. — Wollte man aber auf eine schnelle und doch hinlänglich genaue Weise den Alkaligehalt von Silikaten, z. B. Feldspathen und ähnlichen Gesteinen, ermitteln, so war kein dazu taugliches Reagens vorhanden; oder man musste die bisher üblichen langen analytischen Methoden anwenden.

Nun steht in „Wöhler's Mineral-Analyse in Beispielen," zweite Auflage pag. 119, folgender Satz: „Um „in durch Säuren nicht zersetzbaren Silikaten leicht den „Alkaligehalt zu finden, soll man sie mit 5—6 Theilen „kohlensaurem Kalk und etwa $^3/_4$ Salmiak vermischen „und glühen, worauf sich das Alkali durch Wasser aus-

„ziehen lasse.“ Diese Stelle bewog mich nun, diese neue und allem Anschein nach sehr leicht ausführbare Zersetzungsweise zu prüfen.

Da mir keine reinen alkalihaltigen Silikate und auch keine reine kohlensaure Kalkerde zu Gebote standen, so wandte ich an Platz der ersteren einen Gneis aus dem Bette der Kien auf der Tschingelalp, und an Stelle des kohlensauren Kalkes vorräthiges Kalkhydrat an, von dem ich eine äquivalente Menge nahm. Es wurden

18	Gramm	Gneispulver	genau gemischt
54	„	Kalkhydrat	
15	„	Salmiak	

in einem hessischen Tiegel bis zum hellen Rothglühen erhitzt; nach dem Erkalten wurde die krümliche Masse mit Wasser ausgelaugt und die filtrirte Flüssigkeit nach Ausfällung der Kalkerde durch kohlensaures Ammoniak, zur Trockne verdunstet, die Ammoniaksalze verjagt und der Rückstand im Wasser gelöst, filtrirt und evaporirt. Er gab einen Rückstand von 1,62 gr. Chlorkalium, entsprechend 1,024 gr. Kali oder 5,68 %; dasselbe war etwas natronhaltig. Der ausgelaugte Glührückstand mit Salzsäure behandelt gelatinirte vollständig und gestand zu einer steifen durchsichtigen, von Eisenchlorid gefärbten Gallerte. Die in oben citirter Stelle empfohlene Methode hatte sich also vorzüglich bewährt. —

Obiger Versuch wurde nur als ein vorläufiger, zur Orientirung dienender ausgeführt; sollte die Methode gut sein, so musste sie auch ohne Schaden in Platintiegeln sich ausführen lassen. Es wurde nun bei einer zweiten Probe, vom vorigen Versuche herstammende reine kohlensaure Kalkerde angewendet; nämlich

1	Gramm	Taviglianaz-Sandstein	innig gemischt
5	„	kohlensaure Kalkerde	
0,8	„	Salmiak	

in einem Platintiegel über der Weingeistlampe geglüht und nach dem Erkalten, wie oben angegeben, behandelt. Es wurde erhalten 4,93% Kali, statt 9,03% wie die Analyse dieses Steines ergeben hatte. Der Rückstand gelatinirte sehr wenig und enthielt unaufgeschlossenes Pulver, da der Stein nicht besonders porphyrisirt worden war.

Bei einer dritten Probe wurde ein schöner weisser Gneis von Mörill im Wallis auf's feinste porphyrisirt und durch heftiges Gelbglühen des aus der ersten Probe stammenden kohlensauren Kalkes, ätzend gebrannte Kalkerde angewandt. Es wurde abgewogen

1 Theil Gneis
3 Theile Kalkerde } innig gemengt
1 Theil Salmiak

und über der Spinne bis zum Sintern bei der heftigsten Gelbgluth erhitzt.

Das Resultat war 9,32% Kali mit Spuren von Natron. Der Rückstand gelatinirte vollständig mit Salzsäure, so dass die Aufschliessung eine vollständige war.

Bei näherer Ueberlegung der Reaktionen, welche bei dem Gemenge von Kalkerde und Salmiak vor sich gehen, war offenbar, dass Chlorcalcium und freie Kalkerde die wirksamen Agentien seyen. Es wurde daher bei allen nachfolgenden Proben statt des Salmiakes und der Kalkerde: reines von Herrn Apotheker Dr. Müller bezogenes Chlorcalcium, bald mit, bald ohne Zusatz von reiner Kalkerde angewendet, und folgender Weise verfahren: Das in Stücken approximativ abgewogene Chlorcalcium wurde im Platintiegel zum ruhigen Schmelzen gebracht und die innere Tiegelwand mit geschmolzenem Chlorcalcium überzogen; nach dem Erstarren wurde das abgewogene Gesteinspulver, das bei allen Proben auf's feinste porphyrisirt war, entweder allein, oder mit der

Kalkerde auf's Innigste vermengt, auf das erstarrte Chlorcalcium gebracht und nun dieses allmählig zum Schmelzen erhitzt und hierauf während 10 Minuten bei der höchsten Gluth, welche die Spinne hervorzubringen vermag, die Schmelzung unterhalten. Nach dem Erkalten des Tiegels löst sich die geschmolzene Masse vollständig vom Tiegel ab, der dadurch nicht im Mindesten leidet. Der Tiegel wird mit kochendem Wasser ausgespühlt und die geschmolzene Masse mit kochendem Wasser aufgeweicht und der Rückstand zuletzt auf dem Filter gewaschen, bis das Waschwasser angesäuerte Silberlösung nicht mehr trübt. Das von freier Kalkerde alkalisch reagierende Filtrat enthält nur Kalkerde und die Alkalien, da die im Gesteine vorhandenen Basen: Thonerde, Eisenoxyd, Magnesia u. s. w., durch die freie Kalkerde ausgefällt, bei'm Rückstand sich befinden. Das Filtrat wird durch kohlensaures und oxalsaures Ammoniak vollständig ausgefällt, filtrirt, das Filtrat zur Trockne verdunstet und die Chloralkalien dem Gewichte nach bestimmt. Der Rückstand gelatinirt mit Salzsäure und zeigt eine vollständige Zersetzung an.

Nach dieser Methode wurden folgende Proben ausgeführt, deren Resultate ergaben:

1 Gramm	Gneis vom kleinen Schreckhorn	8,95% Kali.
3 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	
1 Gramm	Taviglianaz-Sandstein	8,97% Kali, statt 9,03 wie die Analyse ergeben.
2,5 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	
1,0 Gramm	Gneis von Mörill	9,54% Kali.
3,0 „	Chlorcalcium	
0,5 „	Kalkerde	

1,0 Gramm	Granit von der Grimsel		8,78 % Kali mit viel Natron.
2,5 „	Chlorcalcium		
0,5 „	Kalkerde		
2,0 Gramm	Granit von der Grimsel		8,40 % Kali mit Natron.
5,0 „	Chlorcalcium		

Da die beiden letzten Bestimmungen wegen des bedeutenden Natrongehaltes unsicher waren, so wurden die Chloralkalien der beiden letzten Proben vereinigt und in denselben das Chlor mit grösster Schärfe bestimmt und das Kali und Natron durch indirekte Analyse auf 5,0 % Kali und 2,85 % Natron gefunden, oder im Verhältniss von 36,21 % Natron und 63,79 % Kali.

Da die in den Gneisen und Graniten vorkommenden Quarzausscheidungen bei der Aufschliessung der Gesteine auch verschwunden zu sein schienen, so wurden noch zwei Proben mit feingeriebenem Bergkrystall ausgeführt nämlich;

1,0 Gramm	Quarz und	1,0 Gramm	Quarz
2,5 „	Chlorcalcium	2,0 „	Chlorcalcium
0,3 „	Kalkerde.		zusammengeschmolzen.

Nach Auslaugung der geschmolzenen Masse mit Wasser wurden die Rückstände mit Salzsäure behandelt; beide gelatinirten mit der Säure, aber am vollständigsten die erste Probe, bei welcher freie Kalkerde mitgewirkt hatte, so dass ein Zusatz von reiner Kalkerde, etwa 25 bis 30 %, die Wirkung des Chlorcalicums in allen Fällen zu verstärken scheint.

Aus allen mitgetheilten Thatsachen scheint mir nun hervorzugehen, dass Chlorcalcium, mit oder ohne Zusatz von reiner Kalkerde, die alkalihaltigen, durch Säuren unzersetzbaren Silikate, bei Anwendung hoher Temperatur, vollständig aufzuschliessen vermag, ja dass sie sogar den Quarz in Form von Bergkrystall vollständig aufschliesst.

Sollte diese Zersetzungsmethode auch keine der bisher in der Mineral-Analyse üblichen Aufschliessungsmethoden verdrängen, so bietet sie eine reinliche, schnell ausführbare Probe auf Alkalien dar, welche geeignet sein dürfte, in vielen praktischen Fällen Anwendung zu finden, namentlich bei den jetzigen Bestrebungen der Alpenwirthschaftschemiker, welche die Natur nach Alkalien in allen Richtungen durchstöbern. — Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass die Platintiegel, welche zu diesen Aufschliessungen dienen, nicht im Geringsten darunter leiden. Die Anwendung des Chlorcalciums zur Zersetzung der Silikate wird in vorliegender Arbeit nur als eine Vereinfachung der oben citirten Vorschrift mitgetheilt.

A. Nil. *)

Besteigung des Piks von Ternate und Tidore im Sommer 1865.

„Letzthin habe ich die Piks von Ternate und Tidore, zwei der höchsten Berge der Molukko's, bestiegen. Der Gipfel des letztern soll früher nur einmal (in den Zwanzigerjahren) durch Prof. Reinwardt erreicht worden sein.

Ersterer wurde seit 6 Jahren nicht mehr bestiegen, daher jede Spur des früher durch den Wald und das hohe Rohr angelegten Weges, mit dem der obere Theil

*) Der Verfasser, Sohn des Hrn. Pfarrers Nil in Melchnau, befindet sich als Offizier in holländischen Diensten, auf den Molukken, und hat in Folge des Garnisonswechsels viele der weniger bekannten vulkanischen Inseln besucht. Anmerk. d. Red.

des Berges bewachsen ist, verschwunden war. Wenn früher eine belangreiche Person den Berg erklimmen wollte, wurden ein paar Hundert Menschen vom Sultan requirirt, die einen Fussweg erstellen mussten; doch ich habe mit Dr. Husemann von Göttingen, dem Garnisonsarzte, allein dieses Wagstück unternommen. Wir nahmen nur vier Kettensträflinge (mit scharfen Hauen versehen) und einige Bediente, um den Proviant zu tragen, mit. Nach grossen Anstrengungen erreichten wir nach etwa 6 Stunden den höchsten Gipfel, wo uns jedoch das hohe Rohr alle Aussicht verdeckte.

Das Plateau des Berges besteht aus einigen Thälern, die von einigen kleinern Gipfeln umgeben sind; ein solcher bildet die östliche Wand des an der Nordseite des Berges gelegenen und ungefähr eine halbe Stunde vom höchsten Gipfel entfernten Kraters. Diejenigen Bedienten, die uns noch nicht verlassen hatten (es sei aus Angst oder Ermüdung), überfiel bei dem wüsten Anblick des Bergplateaus, dem unterirdischen Rollen und dem Vorbeifliegen der mächtigen Rauch- oder Dampfwolken ein panischer Schreck und waren nicht mehr zu bewegen, auch nur einen Schritt weiter zu thun. Die vier Sträflinge allein begleiteten uns bis an den Rand des schauerlichen Höllenrachens. Der Wind wehte hinter uns, daher konnten wir sehr gut in den Abgrund hinunter sehen. Wäre diess nicht der Fall gewesen, so hätten wir uns wegen des vielen Rauches und Schwefeldampfes noch nicht auf eine Viertelstunde nähern können. Der Wind wehte indessen auf dieser Höhe durchaus nicht sanft, es war mehr Sturmwind als Brise, so dass man alle Mühe hatte, um sich auf den Beinen zu halten. Der Führer, ein alter Kerl von 83 Jahren, wäre beinahe in den Krater geweht worden. Dr. Husemann, der zunächst bei ihm

stand, konnte ihn noch zur rechten Zeit beim Kragen packen und hintenüber auf den Boden werfen.

Auf erwähntem Plateau, selbst ganz in der Nähe des Kraterrandes, sahen wir eine Menge Hirsche (ob C. muntjak. Zim oder C. Aristotelis C.), die uns verwundert ansahen und gar nicht scheu waren. Doch, da meine Flinte bei den Bedienten zurückgeblieben war, konnte ich von der guten Gelegenheit keinen Gebrauch machen.

Hier ist wenig Vegetation; man sieht eine Art mittelmässig grosser Bäume mit kleinen glänzenden Blättern, aus deren Stämmen krystallhelles Wasser tröpfelt und durch Einschneidung kann man in kurzer Zeit einige Gläser voll sammeln.

Ferner sah ich eine Art wilder, sehr niedriger Granatäpfelsträucher (die Inländer nennen diese Pflanze wenigstens so, nämlich Delmia octang) und den gemeinen indischen Rhododendron. Hier athmet man eine kalte Oktoberluft ein.

Auf $^3/_4$ des Berges fanden wir Wasser; es ist Wasser, das aus einem eisenhaltigen, etwas porösen Felsen schwitzt oder zum Theil sich bei Regen in 2—3 kleinen Bassins sammelt. Dasselbe ist hellgelb, doch so kalt wie Eis. Die Eingeborenen nennen dieses Wasser, das nie austrocknet, „Ajer iblis“ oder „Teufelswasser“.

Auf dem Rückwege haben wir uns in der seit Jahrhunderten angehäuften Rohrmasse verirrt und ich musste einen hohen dornigen Baum erklettern, um mich orientiren zu können, was auch glückte. Da die Bedienten alle zurückgeblieben waren, hatten wir von 4 Uhr des Morgens bis 4 Uhr Nachmittags, um welche Zeit wir unsern Proviant einholten, nichts gegessen und nur ein Paar Gläser Wasser getrunken. Daher legten wir uns

im Schatten eines mit rothblühenden Orchideen bekränzten Waldriesen nieder und liessen uns die mitgebrachten gebratenen Hühner, nebst Brod uud Paté de foie gras mit dem nöthigen Chambertin herrlich schmecken

Die Waldregion ist hier eigenthümlich; man sieht beinahe kein Unterholz. Die Erde ist beinahe umgepflügt durch die nach Wurzeln suchenden Wildschweine. Die Bäume sind hoch und dickstämmig mit prächtigen Orchideen über und über bewachsen. (Eine Orchidee mit zienoberrothen Blumenbüscheln und etwas haarigen Blättern fiel mir besonders auf. Ich habe dieselbe nur noch hier und auf dem Pik von Tidore angetroffen, wo sie ebenfalls über 2500′ über Meer gefunden wird, abgewechselt mit riesigen Farren, so gross wie die wilde Pinang- und Lontarpalme.) Eine Art kleiner Blutegel, die durch alle Kleider dringen und empfindlich beissen, trifft man hier in Menge an. Des Abends um 6 Uhr waren wir in Fort Oranje zurück, wo Niemand an unsern Marsch geglaubt hätte, wenn wir nicht Zweige von wilden Granatäpfelsträuchern, die allein in der Umgebung des Kraters wachsen, mitgebracht hätten.

Etwa 14 Tage später bereiteten wir uns vor, um den Pic von Tidore (nach barom. Messungen 7200 rheinl. Fuss, während der von Ternate nur 7000 rheinl. Fuss hoch sein soll; ich aber glaube, dass ersterer wohl 500′ höher sei als der Pic von Ternate) zu besteigen. Wir begaben uns mit einigen anderen Herren, die den Zug auch mitmachen wollten, per Orunbaai (gedeckter Kahn) nach dem vier Stunden entfernten Flecken Sosséo, der Residenz des Sultans von Tidore. Am Ufer warteten schon Abgesandte des Sultans, um uns zu bewillkommnen und Gastfreiheit anzubieten. Der Sultan liess uns so gut wie möglich bewirthen und vor uns tanzen. Der-

selbe ist ein tauber Greis von circa 92 Jahren. Seine ächte Frau ist ein guthmüthiges Stück, sie thut stets alles Mögliche, um den Gästen den Aufenthalt angenehm zu machen. Sie geht gewöhnlich barfuss und trägt ein langes sackförmiges, schwarzkattunenes Kleid.

Noch denselben Tag des Abends um 7 Uhr, nachdem wir die nöthigen Träger und Führer bekommen hatten, brachen wir auf, da der Mond silberhell schien, und stiegen bergaufwärts. Der Weg, obschon leicht zu finden, war indessen sehr mühsam wegen des wild durcheinander liegenden Gesteines und der ziemlich tiefen Schluchten. In einem kleinen Dorfe, Toffo genannt, ruhten wir etwas aus und nahmen einige Erfrischungen ein, worauf der Weg fortgesetzt wurde. Letzterer wurde indessen stets mühsamer, so dass $^3/_4$ Stunden oberhalb des 1 Stunde von Sosséo entternten Toppos einer der Herren, Advokat B..... schon zurückblieb. (Derselbe quartirte sich beim Dorfoberhaupte „Kapata Kampong" ein und amüsirte sich damit, uns eine Flasche Kitzinger Bier nach der andern auszutrinken, während dem wir mit Mühe bergaufwärts stiegen und Hunger und Durst litten, da die Träger stets zurückblieben). Am Rande des Waldes, $^1/_2$ der Höhe, machten wir Halt, denn es war ungeachtet des hellen Mondscheins eine reine Unmöglichkeit, den Weg durch dessen Dunkel zu finden. Bei einer kleinen Hütte schlugen wir unser Lager auf; dasselbe bestand aus Pisangblättern, die auf den Boden gelegt waren. Wegen der grossen Kälte musste ein Feuer angezündet werden, an dem wir uns wärmen konnten, doch jeden Augenblick streifte eine Regenflagge längs der Berge her und löschte das Feuer wieder aus, und was das Unangenehmste von Allem war, durchweichte unsere Kleider durch und durch. Die Hütte war viel

zu klein, um alle Personen aufzunehmen, desshalb mussten die Meisten in einer nicht besonders angenehmen Position den Morgen erwarten.

Des Morgens früh dejeunirten wir mit auf Kohlen gebackenem Mais, der halbreif gepflückt war, Zuckerrohr und Sherry cordial. (Der Mundvorrath war noch nicht angekommen.) Sehr früh wurde der Marsch wieder fortgesetzt, der Weg wurde stets mühsamer, ist aber leichter zu finden, als derjenige, der auf den Pik von Ternate führt. — Der Pik von Tidore ist bis nahe an den Gipfel mit einem aus riesigen Bäumen bestehenden Urwald bedeckt. Ich sah mehrere sehr schöne Orchideen an den Bäumen mit weissen, zinnober- und rosenrothen Blumenbüscheln. Ungefähr eine Viertelstunde vom Gipfel ist das sogenannte Telaga (See oder Lagune). Dieses besteht aus einer Menge kleiner Bassins, die sich im Laufe der Zeit im Felsen gebildet haben und eiskaltes Wasser enthalten. Ich bemerkte nichts von einer Quelle und ich halte dafür, dass dieses Wasser von den stets mit Thau oder Regen befeuchteten Blättern der darüber hängenden Bäume oder Wucherpflanzen herrührt. Der höchste Theil des Berges ist beinahe stets in Nebel und Regenwolken gehüllt.

Wenn ein Pidorese heirathen will, so holt er erst eine Kanne voll von diesem Wasser, das für heilig gehalten wird, und stellt dasselbe in die Messiegiet (Mosche).

Am Rande des „Telagas“ ist ein kleiner Rasenplatz, wo ein „Timba“ (aus den Blättern der Lontarpalme gemachte Wasserschöpfer) hängt. Hier ruhten wir aus und tranken etwas Grog. Es war hier eine unangenehme, kalte und feuchte Luft; daher klapperten die Inländer mit den Zähnen und wären nicht weiter zu bringen ge-

wesen, wenn ich ihnen nicht eine gute Dosis Cognac gegeben hätte.

Von hier an wurde der Weg sehr schwierig, an vielen Stellen mussten wir uns vermittelst der Schlingpflanzen an den Felsen hinaufarbeiten. An andern Stellen durften wir nicht aufrecht gehen und legten daher den Weg der schmalen gefährlichen Felskanten entlang auf Händen und Füssen zurück.

Beinahe am Gipfel ist ein grosser viereckiger Basaltblock, den die Tidoresen für den Grabstein eines ihrer heiligen „Panditas" (Priester) halten. Auf demselben wurde Betel (Siri), Pisangnuss, Blumen, Tabak etc. geopfert, und Niemand der Eingeborenen wollte weiter gehen, vorgebend, dass oben böse Geister seien. Wir gingen indessen, meine Person voraus, über den Stein, der den Weg versperrte, hinüber, worauf die heidnischen Alfuren (Alifurns) und endlich auch nach langem Zaudern die mohamedanischen Tidoresen folgten.

Der Gipfel des Berges ist sehr schmal und kammartig, ungefähr 3 holl. Ellen (Metres) breit und etwa 40 à 50 Ellen lang. Es muss hier ein Krater gewesen sein (obwohl nicht von einem feuerspeienden Berg) von dem der nördliche Rand, vielleicht bei einem Erdbeben, in die Tiefe gerollt ist. Man findet keine Steinarten, die von einer frühern Erruption zeugen: überall ist ursprünglich Trachyt und Basalt. In der Umgebung des Gipfels wächst eine Art von Heidelbeeren, Niesswurz, Rhododendron, ein Strauch mit zinnoberrothen Zweigenden etc. Uebrigens kommt auch Rohr vor, obschon in weit geringerer Menge und minder üppig als auf Ternate. Die Eingeborenen von Tidore und den umliegenden Inseln haben die sonderbare Meinung, dass der Pik von Tidore in nicht langer Zeit springen oder explodiren müsse.

Die Aussicht ist überraschend; wir zählten mehr als 30 Inseln. Die Oly-, Batjan- und Halmaheira-Gruppen, sowie die Hellas, Majoe und Tiffore und die Berge von Celebes (letztere als undeutliche blaue Punkte). Wäre der Himmel heller gewesen, dann hätten wir die Küste von Celebes oder wenigstens den Berg Klabat deutlicher unterscheiden können.

Die Rückreise lief glücklich ab. Ich dankte Gott, dass ich auf dieser gefährlichen Reise nicht Hals und Bein gebrochen hatte. (Eine solche ist nicht zu vergleichen mit einer Bergreise in Europa.) Wir waren also die zweiten Europäer, die den Berg bestiegen haben. Ich zweifle indessen sehr, ob der gelehrte Professor Reinwardt ganz oben gewesen ist; um diess zu thun, muss man gut klettern können.

Die übrigen zahlreichen Reisegenossen waren langsamerhand alle zurückgeblieben und wir fanden die meisten am Hofe des Sultans wieder.

Der Prinz Dejombode, wahrscheinlicher Thronfolger, wollte auch mitkommen; doch konnte er nicht weiter als bis nahe an das Telaga gelangen.

Später habe ich einen grossen Theil der umliegenden Inseln besucht, die in vielen Hinsichten sehr interessant sind, doch würde eine Beschreibung aller meiner Reiseabenteuer nur langweilig werden.“ —

Herr Professor Dr. Perty.

Ueber das neue Marine-Doppelfernrohr von Hrn. Sigmund Merz in München.

(Vorgetragen den 18. Nov. 1865.)

Die bedeutenden Vortheile, welche die für beide Augen construirten Operngucker darbieten, sind hinlänglich bekannt. Nicht nur wird die Deutlichkeit des Sehens sehr erhöht und zwar mit genauer Wahrnehmung des Reliefs der Gegenstände, sondern es wird auch das Sehfeld ungemein vergrössert, bekanntlich eines der Hauptpostulate bei jedem Fernglas Nicht gering anzuschlagen ist ferner der Umstand, dass beide Augen gleichförmig beschäftigt werden, indem die Anstrengung nur eines Auges viel leichter ermüdet Diese Gründe mögen wohl Herrn S. Merz bestimmt haben, analog den binocularen Operngluckern ein Doppelfernrohr zu construiren, welches die angeführten Vortheile zugleich mit einer verhältnissmässig starken Vergrösserung verbindet Ein solches Fernrohr muss namentlich für die Marine praktisch wichtig sein, wo bei kleinem Gesichtsfeld leicht das Auftauchen eines Segels am Horizont übersehen wird, obwohl natürlich auch auf dem Lande, namentlich bei Betrachtung von Gebirgslandschaften, ein weites Sehfeld und ein mehr stereoskopisches Bild sehr angenehm sind Dieses neue Instrument gleicht einem grössern, etwas langem Operngucker und kann in dem gewöhnlichen Etui eines solchen leicht an einem Riemen über die Schulter getragen werden Die Oeffnung der Objective ist 11 Linien, die Brennweite nur 4 1/2 Zoll, das Seh-

feld beträgt volle 3 Grade. Die Vergrösserung wird auf 10 mal angegeben, ist aber wirklich fast 12 mal. Die Oculare sind die gewöhnlichen Frauenhofer'schen, aus 4 Gläsern bestehenden. Die Röhren derselben lassen sich besonders verschieben, was bei ungleicher Sehweite beider Augen von Nutzen ist. Die Einstellung geschieht durch einen Trieb, und um die Entfernung der Okulare von einander nach der individuellen Distanz beider Augen reguliren zu können, sind die beiden Fernröhren durch ein Charnier verbunden, welches ihre Näherung und Entfernung gestattet. Um endlich bei starker Beleuchtung das Bild schärfer zu begrenzen, sind an den Objectiven Blendungen angebracht, was um so mehr Werth hat, als bei der Natur des Instrumentes, welche das Zusammenfallen der beiden Sehfelder in eines fordert, innere Diaphragmen nicht wohl angebracht werden können. Die mechanische Arbeit ist eben so vorzüglich als die optische und das Instrument ist elegant wie angenehm im Gebrauche und nicht ermüdend für die Augen. Die bedeutende Complication und die Nothwendigkeit, auf Mancherlei Rücksicht zu nehmen, liessen den Preis nicht niedriger als 180 Fr. stellen, was in Betracht der vortrefflichen Ausführung keineswegs zu viel ist.

Herr von Fischer-Oester.

Beitrag zur paläontologischen Kenntniss der westlichen Schweizer-Alpen.

Vorgetragen den 30. Dezember 1865.

Nachstehende Mittheilung hat keineswegs den Anspruch, etwas wesentlich Neues in der geologischen

Kenntniss unserer Schweizer-Alpen, noch auch die Bearbeitung eines speciellen Gebietes derselben dem wissenschaftlichen Publikum darzubieten, — sie begnügt sich, durch Aufzählung der von unserer geologischen Sammlung in den letzten Jahren aus verschiedenen Fundorten der Freiburger- und Waadtländer-Alpen, besonders von J. Cardinaux erhaltenen Petrefakten, das Interesse der Geologen für diese wenig bekannten Theile unserer Alpen anzuregen und zu zeigen, welcher Reichthum an untergegangenen Thier- und Pflanzenformen einem eifrigen und jugendlichen Forscher dort als Belohnung für seine Anstrengung in Aussicht steht.

Die von unserem Museum erhaltenen Petrefakten sind alle von mir gewissenhaft untersucht und mit den Abbildungen und Beschreibungen der bewährtesten Schriftsteller verglichen worden, und wo mir der geringste Zweifel blieb, wurde ein Fragezeichen hinter die Bestimmung gesetzt —

1. Vom Moléson (wahrscheinlich von den obern Schichten des Gebirges):

Ammonites Hommairei d'Orb. jur. tab. 173.
„ Kudernatschi Hau. Oost. Ceph. t 18. f. 9—10.
„ subobtusus Kud. Oost. Ceph. tab. 17. f. 4—8.
„ hecticus Rein. Quenst. Ceph. tab. 8. f. 1.
„ tripartitus Rasp d'Orb. jur. tab. 197.
Posidonomya Ornati Quenst. Handb. tab 42 f 16.

Es sind alles charakteristische Petrefakten für den obersten Theil des Mittel-Jura oder für die Kelloway-Gruppe (Callovien d'Orbigny). —

2. Am südöstlichen Abhange des Moléson gegen Albeuve zu (der Fundort ist Vie de Neyrive sur Albeuve bezeichnet) kommt ein Complex von dunkelgrauen schwärzlichen Schiefern vor, die der frühern Gruppe

wahrscheinlich zu Grunde liegen. Sie enthalten folgende Arten:

Ammonites Aalensis Ziet. Quenst. Ceph. tab. 7. f. 7.
Posidonomya Bronni Voltz. Quenst. Handb. t. 42. f. 14.
Zoophycos Scoparius Heer.
Ammonites Murchisonae Sow. d'Orb. jur. tab. 120.
„ opalinus Quenst. Ceph. tab. 7. f. 10.
„ Humphresianus Sow. Ziet. tab LXVII. fig. 2.

Die drei ersten sind charakteristisch für den obern Lias, die drei letzten hingegen für den gerade darüber folgenden untern Oolith (Bajocien d'Orb).

Ich will nicht entscheiden, ob hier eine Vermischung der Petrefakten zweier auf einander folgender Schichten statt hat, oder ob sie alle aus derselben Schicht stammen, wie man dem Gestein nach glauben könnte; allein der Gesteinscharakter kann hier nicht entscheiden, denn derselbe kann der gleiche bleiben durch eine ganze Reihe auf einander folgender, also im Alter verschiedener Schichten, wie man es häufig in unsern Alpen sieht Nur darauf will ich aufmerksam machen, dass der Zoophycos Scoparius Heer (Chondrites scoparius Thiol) identisch ist mit meinem Taonurus liasinus, den ich in den Posidonomyen-Schiefern des Fallbaches bei Blumenstein fand und in meiner Abhandlung über die Fucoiden-Schiefer der Schweizer-Alpen beschrieb und abbildete. In Frankreich wird er als charakteristisches Petrefakt der untern Schichten des Bajocien angesehen. —

3. Von der Dent de Lys und Umgebung (südlich vom Moléson, an der Bergkette, welche das Thal der Saane westlich begränzt)

Ammonites Hommairei d'Orb.
Kudernatschi Hau.

Ammonites subobtusus Kud.
hecticus Rein.
tatricus Pusch. d'Orb. jur. tab. 180.
annularis Rein. Quenst. Ceph. tab. 16 f. 6.
biplex Sow. — d'Orb. jur. tab. 192. f. 3.
funatus Opp. = A. triplicatus Quenst. Ceph. tab. 13. f. 7.
Belemnites hastatus Bl. d'Orb. jur. tab. 18 u. 19.
Sauvanausus d'Orb. jur. tab. 21.
Posidonomya Ornati Quenst.
Terebratula Dumortieri Deslong. Oost. Brach. tab. 2. fig. 13 - 18.
Ammonites Eudesianus d'Orb. jur. tab. 128.
Ooliticus d'Orb. jur. tab. 126. f. 1 — 3.
Martinsii d'Orb. jur. tab. 125.?

Hier gehören die 12 zuerst aufgezählten zweifelsohne zu denselben Gesteinsschichten, wie die vom Moléson, nämlich zum Callovien von d'Orbigny; nur der als Ammonites biplex Sow angeführte und Belemnites Sauvanausus d'Orb. werden von demselben in die darüber folgende Oxford-Schichte gesetzt. —

Indessen ist nicht zu vergessen, dass d'Orbigny den Belemnites hastatus sowohl im Callovien als im Oxfordien anführt. — Was den A. biplex anbetrifft, so will ich nur erwähnen, dass er gut mit der angeführten Figur von d'Orb. stimmt; er unterscheidet sich von A. annularis Rein. dadurch, dass die Rippen über den Rücken meist dreitheilig verlaufen, anstatt gabelförmig. Noch ist zu erwähnen, dass A. annularis, wie er von Quenst. Ceph. tab. 16. f. 6. abgebildet ist, kaum zu unterscheiden ist von d'Orbignys A. Defrancii (jur. tab. 129. f. 7. 8.) aus dem untern Oolith; eben so hält es schwer, den A. furnatus Opp. (A. triplicatus Quenst. Ceph. tab. 13. f. 7 von A. Martinsii

d'Orb. auch aus dem untern Oolith zu unterscheiden. — Dadurch kommen wir auf die drei zuletzt angeführten Arten der obigen Aufzählung, die einen etwas tiefern geologischen Horizont bezeichnen als die 12 ersten, nämlich den unteren Oolith; jedenfalls stimmen unsre beiden Exemplare von A. Eudesianus besser zu d'Orb. tab. 128 als zu dessen A. Adelæ jur. tab. 183 aus dem Callovien. Am wahrscheinlichsten scheint mir, dass beide Namen (wozu man noch A. adeloides Hau zufügen kann) nur eine Art bezeichnen, die länger gedauert hat, als den Geologen in den Kram passt. —

Noch ist zu erwähnen, dass A. annularis und funatus Opp. von dem mit La Salette bezeichneten (auf Dufours Karte Nr. XVII) zunächst nördlich von der Dent-de-Lys befindlichen Giptel herrührt, so wie ein anderer Fundort, aux Pacots, den ich auf der Karte nicht finden kann, der aber nur 5 Minuten von der Dent-de-Lys entfernt sein soll, den Ammonites biplex und hecticus lieferte. —

Ausser dem führt Herr Ooster in seinen Cephalopod. foss. des Alpes suisses von der Dent-de-Lys noch folgende an:

Belemnites Fleuriausus d'Orb.
Ammonites Humphresianus Sow.
„ Martinsii d'Orb.,

alle drei dem untern Oolith angehörend.

Ein vierter Fundort ist noch weiter südlich auf derselben Kette beim Grand-Caudon. Er befindet sich beinahe an der Grenze zwischen den Quellen der Veveyse und denen der Baie de Montreux. Von daher besitzt unser Museum nur 2 Stücke:

Zoophycos Scoparius Heer und
Ammonites tripartitus Rasp.

Rechnen wir indessen hiezu noch die von Ooster in dessen Catalogue des Cephalopodes des Alpes suisses vom Grand-Caudon aufgeführten Arten: Ammonites tatricus, hecticus, Jason, Adelæ, annularis und anceps so erhalten wir auch hier eine Fauna von 7 charakteristischen Arten aus dem Callovien, das die obern Lager des Berges zu bilden scheint, gerade wie am Moléson und Dent-de-Lys, während Zoophycos Scoparius einen tiefern Horizont — unteren Oolith oder Oberlias — anzeigt, so dass man mit vieler Wahrscheinlichkeit annehmen kann, dass die ganze Schichtenfolge vom obern Lias bis zum Oxford exclusive durch die ganze Bergkette zu finden ist, die das Saanenthal westlich begränzt, wenigstens ist dieses anzunehmen von dem Theil der Kette, der sich vom Moléson bis zum Cap de Moine und Grand-Caudon erstreckt.

Ein fünfter Fundort wurde von J. Cardinaux aux Echines (montagne près d'Eculens sur Rossinière) genannt, und ich theile ihn so mit, obgleich ich ihn auf Dufours Karte nicht finde; es ist wahrscheinlich, dass damit der Mont Cullan, nordwestlich von Rossinière, gemeint ist, der 1714 Meter Höhe hat.

Die Petrefakten, die J. Cardinaux von dieser Gegend uns mittheilte sind:

Ammonites Humphresianus Sow. tab. 500.
" Goverianus Sow. tab. 549.
" Braikenridgi d'orb. jur. tab. 135.
" Martinsii d'Orb.
" Dimorphus d'Orb.? jur. tab. 141.
Pedina sp. ?
Ammonites Adelæ d'Orb. jur. tab. 183. ?
(forsan A. Eudesianus d'Orb.)
Ammonites tatricus Pusch. d'Orb. tab. 180.

Ammonites Viator d'Orb. jur. tab. 172.
„ hecticus compressus Quenst. Ceph. f. 8. f. 3.?
Belemnites subfusiformis Rasp. ?
Ammonites ?
Lima Cotaldina d'Orb. Cret. pl. 216 f. 1—4.
„ Mantelli Goldf. d'Orb. Cret. tab. 426. f. 3—5. ?
„ clypeiformis d'Orb. Cret. pl. 417. f. 9—10. ?
Terebratula hippopus d'Orb. Cret. tab. 508.
Rhynchonella multiformis Röm. Loriol. Salève. tab. 15. f. 23—26.
Terebratula pseudo-jurensis Leym. Loriel Salève. tab. XV fig. 19—21. (kaum unterschieden von T. tamarindus Sow.
Rostellaria ?
Collyrites ?

Die fünf ersten Arten bezeichnen den untern Oolith, die siebente bis und mit der zehnten sind charakteristisch für den obern Theil des braunen oder mittlern Jura (Callovien von d'Orbigny); die neun folgenden hingegen führen uns schon in die Kreide.:

Nämlich Belemnites subfusiformis.
Lima Cotaldina.
Terebratula hippopus.
„ pseudo-jurensis.
Rhynchonella multiformis Röm.

gehören zum Neocomien, während Lima Mantelli und clypeiformis schon zur obern Kreide gehören. Indessen muss ich bei diesen beiden letzten Arten beifügen, dass mir noch einige Zweifel über ihre richtige Bestimmung obwalten. Erstere stimmt ganz in Grösse, Form und Streifung mit der d'Orbigny'schen Abbildung, allein unter der Loupe betrachtet, sind die Rippen gezähnelt und nicht glatt, und sogar mit Querstrichen versehen wie

tab. 417. f. 3 bei d'Orb. Cret. — Die andere stimmt im allgemeinen Umriss und Furchung gut mit d'Orb. Figur von L. clypeiformis, doch ist die Schlossseite nicht deutlich genug, um darüber im Reinen zu sein. Ich hätte das Petrefakt sonst eher für einen Inoceramus gehalten. — Alle beide befinden sich auf demselben Handstück mit Lima Cotaldina und dem Ammonit, der mir noch unbekannt ist. Er hat Aehnlichkeit mit A. incertus d'Orb. cret. pl. 30. f. 3, was die Involubilität und Querstreifung anbetrifft, ist aber viel kleiner und mehr walzenförmig. Er misst im Durchschnitt etwa $1^1/_2$ Centimeter; über die Länge lässt sich nichts sagen, da das Ende im Stein verborgen ist; die Querstreifen verdoppeln sich auf dem Rücken. —

Eben so muss ich von dem Belemnit aussagen, dass er nicht vollkommen mit den Exemplaren von B. subfusiformis (pistilliformis d'Orb.) stimmt, wie sie z. B. das untere Neocom vom Justi-Thal liefert; er hält offenbar die Mitte zwischen diesen und dem B. hastatus des mittlern Jura; er unterscheidet sich von dem letztern dadurch, dass die Bauchrinne ganz verwischt und nur am obern Ende in der Alveolargegend etwas sichtbar ist, während sie weiter unten verschwindet und nur durch eine leichte Abflachung auf der Spindel angedeutet wird, da doch bei B. pistilliformis der Querschnitt der Spindel ganz kreisförmig ist. — Es bleiben also von den angeführten Arten nur die drei Brachiopoden als positive Repräsentanten der untern Kreide. — Das Gestein ist übrigens bei allen neun Arten dasselbe — ein heller, gelbgrauer, in der Verwitterung weisser, splittriger, muschliger Kalk — ähnlich dem weissen Kalke bei der Wimmisbrücke, welchen Herr Prof. Oppel in München in neuester Zeit zu seiner Tithonischen Stufe — ein

alpinischer Repräsentant des Portland-Kalkes, zwischen den Kimmeridg-Mergel und der untern Kreide gelegen — rechnet.

Man kann daraus den Schluss ziehen, dass zur Zeit, als die Schichten des obern Jura und der Kreide im Meere abgelagert wurden, die Kette des Moléson schon als eine Insel daraus hervorragte, auf deren Seiten die neuen Ablagerungen zu finden sein müssen. Wir werden später sehen, wie auch auf der Westseite dieser Gebirgskette eine zahlreiche Fauna aus dem obern Jura und der untern Kreide in den Steinbrüchen von Châtel-St.-Denis uns erhalten ist.

Hier will ich als sechsten Fundort den Steinbruch zuerst erwähnen, der den hydraulischen Kalk liefert. Nach Herr Prof. Studers Mittheilung galt dieser Steinbruch bei den waadtländischen Geologen als zum obern Jura (Oxford-Thon) gehörig. — Die Petrefakten, die wir von daher besitzen sind:

Belemnites binervius Rasp. d'Orb. cret. pl. 2. f. 9—18.
„ latus Blainv. d'Orb. cret. pl. 4.
„ bipartitus Rasp. d'Orb. cret. pl. 3.
„ bicanaliculatus Blainv, d'Orb. cret. pl. 3.

alle 4 sehr wohl erhalten und gut zu bestimmen; ferner:

Rhynchoteuthis fragilis Pict. u. Lor. Oost. Ceph. Suppl. tab. B.

Pecten alpinus d'Orb. Cret. tab. 430. f. 4 – 6.

und einiger anderer, noch nicht genauer bestimmter Ueberresten von Crinoiden, Bivalven und Crustaceen nicht zu erwähnen.

Ferner ein Ammonit nicht zu unterscheiden von Ammonites biplex Quenst. Ceph. tab. 12. f. 7. u. 11, und ein Aptychus kaum verschieden von A. cuneiformis Gieb. — Oost. Cephal. foss. tab. VII. f. 20.

Wenn die 6 erstgenannten Arten auch nicht den leisesten Zweifel aufkommen lassen, dass man es hier mit der untern Kreideformation zu thun habe, so kann man auf der andern Seite keinen Augenblick anstehen, in dem Ammonites einen Repräsentanten des obern Jura zu erkennen, wohin auch der Aphychus zu weisen scheint. Das Gestein ist bei allen diesen Petrefakten dasselbe — ein grauer Mergel-Schiefer. —

Will man daraus nicht die — den bisher angenommenen Gesetzen der Paläontologie widersprechende — Folgerung ziehen, dass in diesem Steinbruche Jura- und Kreide-Petrefakten untereinander gemischt vorkommen, so bleibt nur übrig anzunehmen, — und dieses ist das Wahrscheinlichere — dass in dem Meere, in welchem diese Schichten sich abgelagert haben, keine Störung eingetreten ist, während der ganzen Zeit, wo der obere Jura und die untere Kreide sich bildeten. — Dann müsste man aber auch noch andere Repräsentanten des obern Jura daselbst auffinden, und dass dieses der Fall ist, mag folgende Aufzählung von Petrefakten des obern und mittlern Jura aus der Umgegend von Châtel-St.-Denis bezeugen, die ich dem schon citirten Werke von Ooster (Cephalopod. foss. des Alpes suisses) entnehme.

In dieser Aufzählung sind nicht nur die bei Ooster von dem mit La Chaux bezeichneten Fundort (der wahrscheinlich der Steinbruch von hydraulischem Kalk ist) herrührenden Arten enthalten, sondern auch die von Riondonère und andern mit Châtel und Veveyse bezeichneten Orten herkommenden:

I. Aus den jurassischen Schichten stammen:

Belemnites canaliculatus Schloth.
hastatus Blainv.
sauvanausus d'Orb.

Belemnites excentralis Young.
Rhynchoteuthis Morloti Oost.
Trigonellites (Aptychus) cuneiformis Gieb. +
imbricatus Gieb.
curvatus Gieb.
gracilicostatus Gieb.
Beaumonti Gieb.
latus Park.
obliquus Gieb.
acutus Gieb.
Ammonites tatricus Pusch.
Zignodianus d'Orb.
Oolithicus d'Orb.
coronatus Brüg.
Adelæ d'Orb.
Hommairei d'Orb.
annularis Schlot.
Babeanus d'Orb.
tortisulcatus d'Orb.
Eucharis d'Orb.
oculatus Bean.
polygiratus Krüg.
biplex Sow. (bifidus Brüg) +
virgulatus Quenst.
Constantii d'Orb.
Perarmatus Sow.
Eugenii Rasp.
Cymodoce d'Orb.
Altenensis d'Orb.
platinotus Krön.
Calisto d'Orb.
Eupalus d'Orb.
polyplocus Kön.

Ammonites longispinus Sow.
plicatilis Sow. (suprajurensis d'Orb.)
rotundus Sow.
gigas Ziet.

Von jurassischen Brachiopoden citirt Ooster (Synops. d. Brachiopodes des Alpes suisses) nur
Terebratula nucleata Buch, und
Rhynchonella acutiloba Deslong.

Von jurassischen Echinodermen hingegen (siehe dessen Synops. d. Echinodermes des Alpes suisses):
Acrosalenia angularis Des.
Holectypus depressus Des.
Collyrites Volzii Des.
„ Friburgensis Oost.

Man sieht daraus, dass alle Schichten des braunen und weissen Jura in der Umgegend von Châtel-St.-Denis sich vorfinden, wenn sie auch nur durch die Petrefakten, die sie enthalten, zu erkennen sind, denn das Gestein bietet wenig Unterschied dar.

Zur Ergänzung des obigen folgt nun die Aufzählung aller bis jetzt in derselben Gegend gefundenen Kreidepetrefakten, theils Hrn. Oosters Werk entnommen, theils auf unserm Museum befindlich — letztere sind mit einem + bezeichnet:

II. Aus der untern Kreide (Neocomien):
Belemnites bipartitus Cat. +
bicanaliculatus Blainv. +
binervius Rasp. +
latus Blainv. +
dilatatus Blainv. +
polygonalis Blainv.
conicus Blainv. +
Orbignyanus Duv. +

Belemnites pistilliformis Blainv. +
semicanaliculatus Blainv. +
Lorioli Ooster.
Rhynchoteuthis fragilis Pict. u. Lor. +
Sabaudianus Pict. u. Lor.
Sidetes Morloti Oost. +
Trigonellites (Aptychus) Didaei Gieb. +
Studeri Oost. +
radians Gieb. +
angulicostatus Pict. ?
Nautilus Neocomensis d'Orb. +
Ammonites subfimbriatus d'Orb. +
Honnoratianus d'Orb.
strangulatus d'Orb. +
Carteroni d'Orb. +
Grasianus d'Orb. +
incertus d'Orb.
Hugii Oost. +
Heeri Ort. +
Thetys d'Orb. +
Moussoni Oost. +
Rouyanus (infundibulum) d'Orb. +
Neocomiensis d'Orb.
Mortilleti Pict. ? +
angulicostatus d'Orb. +
Astieranus d'Orb. +
Jeannoti d'Orb. +
cultratus d'Orb. +
Favrei Oost. +
recticostatus d'Orb.
ligatus d'Orb. +
difficilis d'Orb. +
Belus d'Orb

Ammonites Emerici Rasp. +
Guettardi Rasp.
fissicostatus Phill.
Cornuelianus d'Orb.
Parandieri d'Orb. +
Beudantii Brongn.
Didayanus d'Orb.
Masylaeus Coq. +
pulchellus d'Orbigny. Cret. tab. 40. f. 1. ? +
Ancyloceras Jourdani Ast. +
Fourneti Ast. + ?
pulcherrimum d'Orb. +
Moussoni Oost.
Dilalatum d'Orb. +
Escheri Oost. +
Heeri Oost. + ?
Mulsanti Ast. +
Morloti Oost. + ?
Meriani Oost. +
Tabarelli Ast. +
Couloni Oost.
Moutoni Ast.
Emerici d'orb. +
Honnorati Oost. +
Villersianum Ast. +
Lardyi Oost. +
Quenstedti Oost. +
Van den Heckei Ast. +
Pictoti Oost.
cinctum d'Orb. cret. tab. 125. f. 1 — 4. (non Oost.) +
Duvallianum d'Orb.

Ancyloceras Hillsi d'Orb.
gigas d'Orb.
Matheronianum d'Orb. +
Sabaudianum Pict. u. Lor. +
Hamites subnodosus Röm.
Hamites Meyrati Oost. +
hamus Quenst. +
cinctus Gieb. +
Ptychoceras Emericianum d'Orb.
Meyrati Oost. +
Morloti Oost. +
Baculites Neocomiensis d'Orb. +
Renevieri Oost.

Von Brachiopoden:

Terebrutala hippopus Röm. ?
diphyoides d'Orb. +

Von Echinodermen:

Phyllocrinus helveticus Oost.
Pentacrinus Neocomensis Des.
Collyrites ovulum d'Orb. +
Meyrati Oost. +
Meriani Oost. +
calceolata Oost. +

Von Bivalven besitzt unser Museum einige Exemplare von dem charakteristischen Pecten alpinus d'Orb. Crét. tab. 430. f. 4 — 6.

Zum Schlusse muss ich noch einen Fundort von Kreide-Petrefakten citiren, der zwar auch noch zu der Umgegend von Châtel-St.-Denis gehört, aber an einem südlicheren Zuflusse der Veveyse — oberhalb der Brücke von Fegière liegt.

Von daher besitzt unser Museum:

Ammonites infundibulum d'Orb.
Matheroni d'Orb.
quadrisulcatus d'Orb.,

während unterhalb der Brücke sich Sandsteinschichten befinden, welche einige der für Herrn B. Studers Rallig-Sandstein charakteristische Petrefakten enthalten; unter andern bestimmbaren besitzen wir von da:

Cyrene Thunensis Mey.
Cardium Heeri Mey.

G. Otth.

Fünfter Nachtrag zu dem in Nr. 15—23 der Mittheilungen enthaltenen Verzeichniss schweizerischer Pilze.

Dieser Nachtrag enthält eine Reihe von sicher bestimmten Species, von welchen ich einige unter den in der Selecta fungorum Carpologia von den HH. Tulasne aufgestellten neuen Gattungen eingereiht habe; wo diess nicht mit Sicherheit thunlich war, habe ich sie in ihren bisherigen Gattungen belassen.

Einige wenige, deren Neuheit ich zwar nicht absolut verbürgen kann, jedoch für höchst wahrscheinlich halte, habe ich geeigneten Orts, mit zudienender Diagnose, salvo errore, als neue Species, eingereiht

Mit der Bekanntmachung hingegen einer beträchtlichen Zahl von Species, die ich mit den mir zu Gebote stehenden Hülfsmitteln, sei es, dass es wirklich, wenig-

stens zum Theil, Species novæ seien, oder sonst, mit bereits bekannten und beschriebenen Arten, bis jetzt noch nicht habe identificiren können, halte ich für rathsam, bis zu weiterer Erkundigung noch zuzuwarten.

Die auch in der Sammlung schweizerischer Cryptogamen von Wartmann und Schenk in St. Gallen enthaltenen Species habe mit (W. & Sch. Nr.) bezeichnet.

Hymenomycetes.

Agaricus. L.

1. *Ag.* (*Clitocybe*) *clavipes.* Pers. Bei Schaffhausen, in Lärchenwaldung. (W. & Sch. Nr. 230.)
2. „ (*Collybia*) *ludius.* Pers. Bei Schaffhausen, in Tannnenwaldung. (W. & Sch. Nr. 229.)
3. „ (*Volvaria*) *loveianus.* Berk. Bei Bern, in den Anlagen, genannt: „Bei den Eichen," im Spätherbst. Ein wie es scheint bisher nur in England gefundener Pilz, und dadurch merkwürdig, dass er auf einem andern noch lebenden Agaricus parasitirt, welcher nach Berkeley der *Ag. nebularis* ist, aber schon vor der Entwicklung des Parasiten so missbildet und verkrüppelt ist, dass es weder mir noch Herrn Trog, dem ich Exemplare mitgetheilt hatte, möglich war, darin den *Ag. nebularis* zu erkennen, und der dann auch bald nach der Erscheinung des Parasiten verdirbt.

   Dieser parasitische Pilz ist im Herbst vorigen Jahres plötzlich ziemlich massenhaft aufgetreten, nachdem er vorher überhaupt hier zu Land gänzlich unbekannt und namentlich ganz bestimmt an dem häufig besuchten Orte in den zwei vor-

hergegangenen Jahren nicht vorhanden gewesen. Auch dieses Jahr habe ich daselbst, trotz allem Suchen, von dem *Ag. lovcianus* wieder keine Spur, wohl aber zwei normal ausgebildete Exemplare von *Ag. nebularis* gefunden.

Lactarius. Fr.

4. *L.* (*Russulares*) *serifluus*. DC. Gümligen-Moos. (Herr Prof. Fischer.)

Marasmius. Fr.

5. *M.* (*Tergini*) *prasiosmus*. Fr. Bei Schaffhausen, in Wäldern. (W. & Sch. Nr. 224.)

Polyporus. Fr.

6. *P.* (*Mesopus*) *arcularius*. (Batsch.) Im Wylerholz, auf Buchenwurzeln.

Trametes. Fr.

7. *T.* (*Mesopus*) *rufescens*. Fr. Bei Bern, am Fuss alter Baumstämme.

8. „ *tomentosa*. Fr. Im Wylerholz, auf leicht bedeckten Tannenwurzeln.

9. „ (*Apus*) *fulva*. Fr. Bei Bern und Steffisburg, an Obstbäumen.

10. „ *conchata*. (Pers.) Bei Steffisburg, an der Wurzel von Evonymus.

11. „ *Secretani*. Otth. Bei Bern und auf der Thun-Allmend, am Fuss alter Pappelstämme.

Es ist diess der in Secr. Mycogr. suisse. III. 113. Nr. 60 unter dem Namen *Polyporus populinus* und *Polypore du peuplier chair Nankin*. angeführte und in Fr. Epicr. pag. 472. sub. Nr. 191 beiläufig und unbestimmt erwähnte Pilz. Der Secretan'schen Beschreibung ist nur noch beizufügen, dass die verschiedenen Porenschichten, deren ich bis auf

sechs gezählt habe, jeweilen durch eine ungefähr eben so dicke Schicht von Hutsubstanz von einander getrennt sind.

Da nun dieser Pilz wohl als eine eigene Species betrachtet werden kann, so schien es mir passend, ihn nach seinem ersten Entdecker zu benennen.

Hydnum. L.

12. *H.* (*Apus*) *diversidens.* Fr. Im Enge-Wald, an einer alten Buche.

Clavaria. Fr.

13. *Cl.* (*Ramaria Leucosp.*) *Kunzei.* Fr. Im Bremgartenw.
14. „ (*Ram. Ochrosp.*) *crispula.* Fr. Im Bremgartenw.

Exidia. Fr.

15. *E. recisa* (Dittm.) Im Bremgartenwald, auf Zweigen von Salix caprea.

Discomycetes.

Peziza. L.

16. *P.* (*Lachnea.*) *Prunorum.* Fr. Bei Bern, an Zweigen Prunus spinosa.

Cenangium. Fr.

17. *C. ferruginosum.* Fr. Am Gurten, auf abgefallenen Zweigen von Pinus sylvestris.
18. „ *Fraxini.* Tul. Bei Bern, an Fraxinus excelsior.
    a. Pycnis.
    b. Fungus ascophorus. Syn. Tympanis Fraxini. Fr.

Lachnella. Fr.

19. *L. barbata.* (Kze.) Am Grüsisberg bei Thun, auf Lonicera Xylosteum.

Sporomega. Corda.

20. *Sp. cladophila.* (Lév.) Bei Heimberg, auf Vaccinium Myrtillus.

Phacidium Fr.

21. *Ph. Medicaginis.* Lib. Bei Thun, auf Medicago sativa.
22. *Ph. radians.* Rob. Bei Wabern, auf Campanula Rapunculus.

Stictis. Pers.

23. *St. ocellata.* Pers. Bei Bern, auf Populus alba.
24. „ *Lecanora.* Fr. Bei Bern und Steffisburg, auf Salix purpurea und pentandra.

Pyrenomycetes.

Cordyceps. Fr.

25. *C.* (*Epichloe*) *typhina.* (Pers.) *Var. Dactylidis.* Ist ausgezeichnet durch ihre Grösse, indem sie eine Länge von 10, ja sogar bis 14 Centimetern erreicht. — Bei Steffisburg, an den Blattscheiden von Dactylis glomerata.

Xylaria. Schrank.

26. *X. Hypoxylon.* (*L.*) *Var. pedata.* Fr. Beim Giessbach, an faulenden Hölzern.

Hypoxylon. Bull.

27. *H.* (*Pulvinata*) *rutilum.* Tul. Im Engewald, an abgefallenen Buchenzweigen.
28. „ (*Effusa*) *udum.* (Pers.) Im Bremgartenwald, an einer abgestandenen jungen Eiche.

Eutypa. Tul.

29. *E. aneirina.* (Sommerf.) Bei Bern und Steffisburg an Populus nigra und tremula.

Dothidea. Fr.

30. *D.* (*Erumpentes*) *insculpta.* Wallr. Bei Bern und bei Steffisburg, an dürren Zweigen v. Clematis Vitalba.

31. „ (*Subtectæ*) *rimosa.* (Alb. & Schw.) Bei Bern, an den Blattscheiden von Phragmites communis.

Melogramma. Fr.

32. *M. Bulliardi.* Tul. Im Thurgau, auf Carpinus-Rinde. (W. & Sch. Nr. 427.)

Diatrype. (*Diatryparum.* Fr. pars.)

33. *D. tocciæana.* (*Diatrypella.* DNot.) Bei Heimberg, an dürren Zweigen von Alnus.

34. „ *verrucæformis.* (Ehrh.) Var. Carpini. Bei Bern, an Carpinus-Aesten ; und Var. Avellanæ. (Pers.), an abgestorbenen Wurzel-Lohden von Corylus.

Calosphæria. T. (*Valsarum circinatarum* Fr. pars.)

35. *C. verrucosa.* Tul. Bei Steffisburg, an dürren Kirschbaumzweigen.

Melanconis. Tul. (*Diatryparum et Valsarum.* Fr. pars.)

36. *M. lanciformis.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum disciforme.* Kze.

b. Fungus ascophorus. Syn. *Diatrype lanciformis.* Fr.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen und jungen Stämmchen von Betula alba.

37. „ *umbonata.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum umbonatum.* Nees.

b. Fungus ascophorus. Syn. null.

Im Bremgartenwald, an Eichenzweigen.

38. „ *longipes.* Tul.

a. Conidia. Syn. *Coryneum Kunzei.* Corda.

b. Fungus ascophorus. Syn. null.

Im Bremgartenwald, an Eichenzweigen.

39. *M. Berkelæi.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Stilbospora macrosperma.* Pers.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria inquinans.* Berk.
    Bei Bern, an dürren Ulmenzweigen.
40. „ *macrosperma.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Stilbospora macrosperma.* Pers.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Preithecium ellipsosporum.* Fres.
    Bei Bern, an Carpinuszweigen.
41. „ *Alni.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium sphæroideum.* Lk.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria thelebola.* Curr. nec. Fr.
    Bei Steffisburg, an Zweigen von Alnus glutinosa.
42. „ *Spodiæa.* Tul.
    a. Conidia. Syn. null.
    b. Fungus ascophorus. Syn. null.
    Bei Bern, auf Carpinus.
43. „ *carthusiana.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium juglandinum.* Kze.
    b. Fungus ascophorus. Syn. null.
    Bei Steffisburg, an Zweigen von Juglans.
44. „ *chrysostroma.* Tul.
    a. Conidia. Syn. *Melanconium microsporum.* Nees.
    b. Fungus ascophorus. Syn. *Valsa chrysoströma.* Fr.

Cryptospora. Tul.

45. *Cr. Tiliæ.* Tul. Bern, an dürren Zweigen von Tilia parvifolia.
46. „ *aucta.* Tul. Im Bremgartenwald, auf Alnus glutinosa.
    a. Pycnis. Syn. *Cryptosporium vulgare.* Fr.

Da ich aber an den gleichen Erlenzweigen, mit dieser Cryptospora zugleich, und zum Theil unter einander gemischt, auch die Cr. suffusa. (Fr.) gefunden habe, so ist es mir zweifelhaft, ob das ebenfalls beigemengte Cryptosporium wirklich als allen beiden Arten angehörend zu betrachten sei.

b. Fungus ascophorus. Syn. *Sphæria aucta.* Berk.

Valsa. Fr.

47. *V.* (*Incusæ*) *controversa.* (Desmaz.) Wegen dem zwar der *Quaternaria dissepta* (*Valsa.* Fr.) ähnlichen Habitus, aber mit davon abweichender Beschaffenheit der Schläuche und Sporen, betrachte ich diese Species einstweilen noch als hieher gehörend. Bei Bern, an dürren Ulmenzweigen.

48. „ *microstoma.* (Pers.) Bei Steffisburg, an Kirschbaumzweigen.

49. „ (*Obvallatæ*) *bipapillata.* Tul. Bei Bern, an abgestorbenen Carpinus-Zweigen.

50. „ *corylina.* Tul. Die schlauchführende Fructificationsform ist völlig analog derjenigen der *Cryptospora suffusa* und *Betulæ*; Tulasne hält sie aber gleichwohl für eine ächte *Valsa*.
Bei Bern, an dürren Zweigen von Corylus.

51. „ (*Circinatæ*) *vestita.* Fr. Bei Bern, auf Ribes Grossularia.

52. „ *conjuncta.* (Nees.) Bei Steffisburg, an dürren Coryluszweigen.

53. „ *hapalocystis.* (Berk.) Bern, an dürren Zweigen von Platanus.

Nectria. Fr.

54. *N.* (*Cæspitosæ*) *rufofusca.* (*Sphæria* Fr. *Cucurbitaria*

DNot. — Wie de Notaris richtig bemerkt, ist diese Species keineswegs nur eine junge *Cucurbitaria Berberidis*, wofür sie Fries und Andere früher ausgegeben haben, denn sie ist durch Habitus, Farbe und Fructification ganz verschieden. In Betrachtung aber der ganzen Beschaffenheit der Perithecien und der farblosen, länglichen, zweizelligen Sporen halte ich diese Species eher für eine *Nectria* als für eine *Cucurbitaria*, um so mehr, als ich an einem in hiesiger Gegend gefundenen Exemplare noch Spuren von einer *Tubercularia* glaube gesehen zu haben.
Bei Genf und Bern, auf Berberis vulgaris. (W. & Sch. Nr. 213.)

55. *N. punicea.* (Schum.) Bei Bern, an der Stammrinde von Rhamnus Frangula.

56. „ (*Denudatæ*) *Peziza.* (Tode.) Bei Bern, an der innern Seite von abgestossener Buchenrinde.

Massaria. DNot.

57. *M. Curreii.* Tul.

a. Pycnis. Syn. *Sphæropsis olivacea.* Otth. Conceptacula immersa, ostiolo papillato sub epidermide poro pervia latente. Nucleus gelatinosus, demum expulsus atroinquinans. Stylosporæ stipite hyalino suffultæ, filamentis paraphysiformibus longioribus flexuosisque, dein evanescentibus intermixtæ, undique centrum spectantes, plasmate grumoso olivaceo refertæ, demum liberæ, oblongæ, utrinque obtusæ, continuæ vel rarissime biloculares, tandem fuscescentes, longæ 21—26. crassæ 8—9. Micromillim.

b. Perithecia ascophora. Syn. *Sphæria Tiliæ.* Curr.

Bei Bern und Steffisburg, an Zweigen von Tilia grandifolia.

58. *M. amblyospora.* Berk.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Ulmi.* Otth. Conceptacula immersa, subglobosa, ostiolo papillato ad superficiem erumpente. Nucleus ater grumoso-gelatinosus. Stylosporæ magnæ, elongatæ, fuscobadiæ, nunc continuæ, nunc, at rarius, distincte quadriloculares, breviter stipitatæ, undique centrum spectantes, demum liberæ, cum gelatina expulsæ atroinquinantes, longæ 53—58, crassæ 13—16 Micromillim.

b. Perithecia. Syn. olim *Sphæria Ulmi.* Berk.

Bei Bern, an Ulmenzweigen.

59 „ *loricata.* Tul.

a. Pycnis. (Conf. Tul. Sel. fung. Carpol II. 230). Syn. *Hendersonia pyriformis.* Otth.

b. Perithecia. Syn. olim *Mass. Ulmi. Var. Fagi.* Otth.

Aehnlich, wie ich, scheint auch Tulasne diese und die vorhergehende Species nur für zwei Formen der gleichen *Massaria* gehalten zu haben, nur mit dem Unterschied, dass ihm die *M. amblyospora* für eine Var. der *M. loricata* galt, da ihm die Pycnis der erstern und mir die der letztern noch nicht bekannt war. Uebrigens unterscheiden sich die Sporen der *M. loricata* durch etwas geringere Grösse und durch die tiefe Einschnürung der Gallert-Hülle, von denen der *M. amblyospora.*

Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

60. *M. Platani.* Ces.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Desmazieri.* Mont.

b. Perithecia. Syn. *Hercospora Pupula. Var. Platani.* Fr.

Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.

61. „ *siparia.* (Berk.) Tul.

a. Pycnis. Syn. *Prosthemium betulinum.* Kze.

b. Perithecia. Syn. *Sphæria siparia.* Berk.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Betula alba.

62. „ *eburnea.* Tul.

a. Pycnis. Syn. *Septoria princeps.* Berk.

b. Perithecia. Syn. *Mass. epiphega.* Riess.

Im Bremgartenwald, und andern Wäldern, an dürren Buchenzweigen.

63. „ *carpinicola.* Tul.

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia Carpini.* Otth. Conceptacula depressa, basi insculpta crustulaque corticali tecta, ostiolo vix papillato cinereo-griseo, sub epidermide poro pervia latente. Stylosporæ magnæ, oblongæ, obtusæ, stipite tenui brevique, primitus suffultæ, undique centrum spectantes, plasmate granuloso flavovirente refertæ, parum distincte pluriloculares, longæ 45—50, crassæ circiter 10. micromillim.

b. Perithecia. Syn. *Hercospora Carpini.* Fr.

Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Carpinus.

64. „ *Argus.* (Berk.)

a. Pycnis. Syn. *Hendersonia polycystis.* Berk. *Myxocyclus confluens.* Riess.

b. Perithecia. Syn. *Sphæria Argus.* Berk. Bei Bern, an Birkenzweigen.

Sphæria. Haller. Collectivname für verschiedene noch näher zu bestimmende Gattungen.

65. *Sph.* (*Byssisedæ.*) *flavescens.* Fr. Steffisburg, an entrindeten Eichen-Aesten.

66. „ (*Pertusæ*) *papillata.* Schum. Bei Steffisburg und Bern, an faulendem Holze von Populus nigra und Quercus. Es ist die *Amphisphæria papillata.* DNot. Sfer. ital. pag. 68 und gehört also eigentlich nicht zu den *Pertusæ*, zu welchen Fries sie zählt.

67. „ (*Obturatæ.* ?) *epimyces.* Otth.

a. Pycnis. Syn. *Zythia epimyces.* Fr. *Sph. epim.* Ehrh.

b. Perithecia. Syn. *Sph. epimyces.* Otth. Perithecia minuta subgregaria, globosa, nigra, emergentia, demum seminuda vel. quasi superficialia, ostiolo leviter papillato. Asci cylindrici eximie diaphani, octospori. Sporæ monostichæ, ellipsoideo-rotundatæ, fuscæ, simplices, diametro transverso parum longiores, circiter 10 micromillim. metientes.

Auf verdorbenem *Corticium comedens* an faulenden Eichenzweigen, bei Steffisburg.

Beide Fructifications-Formen sind äusserlich so ähnlich, dass sie kaum oder gar nicht zu unterscheiden sind, scheinen aber nicht gemischt vorzukommen. Die rothen Flecken, von welchen die *Zythia* umgeben ist, verbleichen später mehr oder weniger, und bei der *Sphæria* dürfte kaum eine Spur davon bemerkbar sein.

68. Sph. (*Obturatæ*) *protusa*. Fr. Bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Tilia grandifolia.

69. „ (*Lophiostomæ*) *compressa*. Pers. Bei Bern, auf dürren Aestchen von Cornus Mas.

70. „ *semilibera*. Desmaz. Bei Bern, an trockenen Grashalmen.

71. „ *insidiosa*. Desmaz. An dürren Stengeln von Galium Mollugo und Silene inflata.

72. „ (*Endoxylæ*) *spiculosa*. Pers. Bei Bern, an dürren Zweigen von Fagus, Corylus, Sambucus, und eine Valsa-ähnliche Var. auf Robinia.

73. „ (*Endophlœæ*) *Medusina*. Fr. Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.

74. „ (*Rameales*) *infernalis*. Kze. Im Bremgartenwald und bei Steffisburg, an abgestorbenen Zweigen von Quercus und Juglans.

75. „ *sepincola*. Fr. Bei Steffisburg, auf abgestorbener Rosa canina.

76. „ (*Herbicolæ*) culmicola. Fr. Bei Bern, an Phragmites communis.

77. „ (*Caulicolæ*) *agnita*. Desmaz. Bern, an dürren Stengeln von Eupatoria cannabina.

78. „ (*Foliicolæ*) *Caricis*. Fr. Zermatt im Wallis, auf Carex fimbriata.

Sphærella. DNot.

79. „ *Rusci*. (Wallr.) Bern, an dürren Blättern von Ruscus aculeatus.

Acrospermum. Tode.

80. *A*. *Graminum*. Lib. Bern, an dürren Gräsern.

Rhaphidophora. DNot.

81. *R*. *Surculi*. (Fr.) Bei Bern, an entrindeten Zweigen von Sambucus nigra. Stimmt mit *Sphæria Sur-*

culi. Fr. S. M. II. 466. ganz überein; aber wegen ihrer Fructification gehört sie eher zur Gattung *Rhaphidophora.*

82. *R.* *Fruticum.* Rob. Bern, an dürren Stengeln von Melilotus alba.

83. „ *herpotricha.* (Fr.) Bern, an dürren Gräsern.

Robergea. Desmaz.

84. „ *unica.* Desmaz. Bei Bern, an abgestorbenen Zweigen von Prunus Avium, Acer Pseudoplatanus, Rhamnus Frangula und Syringa vulgaris.

Stigmatea. Fr.

85. *St.* *Alchemillæ.* (Grev.) Am Berg Dôle bei Genf, auf Alchemilla vulgaris. (W. u Sch. Nr. 419).

86. „ *Chætomium.* (Kze.) Am Gurten, auf den Blättern von Rubus idæus.

Erysiphe. Hedw.

87. *E.* *(Podosphæra) clandestina.* (Wallr.) Bern, an den Blättern von Cratægus oxyacantha.

88. „ *(Sphærotheca) tomentosa.* Otth. — Epiphylla caulinaque. Subiculum maculæformi-effusum, tomentosum, rufum, in ambitu albidum, e floccis longissimis, rufis, eseptatis, contextum. Conceptacula subiculo inspersa, subimmersa vel plus minus emersa. Appendiculæ a subiculi floccis minime distinctæ. Sporangium unicum, sporis octonis foetum.
Am Saum des Wylerholzes, auf der Oberseite der Blätter und an den Stengeln von Euphorbia dulcis.

89. „ *(Microsphæra) Hedwigii.* Lév. — Bei Bern, an den Blättern von Viburnum Lantana.

90. *E. Grossulariæ* (Wallr.) Bern, an den Blättern von Ribes Grossularia.

91. „ *(Erysiphe) Martii.* Lév. Bei Steffisburg, auf Urtica dioica, und bei Bern, auf Heracleum sphondylium.

92. „ *Montagnei.* Lév. Beim Giessbach, auf den Blättern von Cirsium oleraceum.

Discella. Berk.

93. *D. Mazerii.* Berk. Bern, an abgefallenen Linden-Zweigen.

Pestalozzia. DNot.

94. *P. caudata.* (Preuss.) Bei Steffisburg, auf Rosa canina.

Hendersonia. Berk.

95. *H. Philadelphi.* Westend. Bei Bern und Steffisburg, an dürren Zweigen von Philadelphus coronarius.

96. „ *Saubinetii.* Mont. Bei Bern, an dürren Zweigen von Rhamnus cathartica.

97. „ *Sambuci.* Müll. Bei Genf, an dürren Zweigen von Sambucus nigra. (W. & Sch. Nr. 318.)

98. „ *Platani.* (Preuss.) Bern, an abgefallenen Zweigen von Platanus.

Diplodia. Fr.

99. *D. Rosarum.* Fr. Bei Bern, an dürren Rosenzweigen.

Dothiora. Fr.

100. „ *pyrenophora. Var. Sorbi.* Fr. Bei Heimberg, an abgestorbener junger Sorbus aucuparia.

Sphæropsis. Lév.

101. *Sph. Coronillæ.* (Desmaz.) Bern, an dürrer Coronilla Emerus.

Discosia. Lib.

102. *D. strobilina.* Lib. Beim Schnittweyerbad, an Tannzapfen.

Septoria. Kze.

103. *S. Mori.* Lév. Bern, an den Blättern von Morus alba.

Gasteromycetes.

Tuber. Mich.

104. *T. mesentericum.* Vitt. In Elfenau.

Lycoperdon. Tournef.

105. *L. constellatum.* Fr. Im Bremgartenwald.

Pachyma. Fr.

106. *P. Cocos.* Fr. Im Forstwald, unter Baumwurzeln.

Dieser, für Europa neue, sonst in der Carolina einheimische Pilz wurde in besagtem Walde von Holzhauern gefunden und Bruchstücke davon mir von den HH. Guthnick und Apotheker König mitgetheilt.

Theils wegen dem hieländischen Fundort, so wie auch wegen der kaum oder nicht einmal einen Millimeter dicken Rinde war ich über die Identität der Species zweifelhaft, nachdem aber Autoritäten wie Tulasne, de Bary und Duby diese Identität bestätigt haben, so kann darüber kein Zweifel mehr obwalten.

Myrothecium. Tode.

107. *M. inundatum.* Tode. Im Heimbergwald, auf faulem Agaricus.

Leocarpus. Lk.

108. *L. papaverinus.* (Wallr.) Bei Steffisburg, an abgestorbenen Birnbaum-Zweigen.

Angioridium. Grev.

109. *A. sinuosum.* (Bull.) Im Schosshaldenholz, auf lebenden Blättern, Gräsern und Moosen.

Gymnomycetes.

Graphium. Corda.

110. *G. fissum.* Preuss. Im Bremgartenwald, auf einem entrindeten Buchenzweig.

111. „ *clavæforme.* Preuss. Im Bremgartenwald, auf der Schnittfläche von Buchenstöcken.

Fusisporium. Lk.

112. *F. Platani.* Mont. Bei Genf, auf dürren Platanusblättern (W. & Sch. Nr. 208.)

113. „ *Urticæ.* Desmaz. Bei Bern und Steffisburg, auf lebenden Blättern von Urtica dioica.

Selenosporium. Corda.

114. *S. Equiseti.* Corda. Am Egelmoos, auf Equisetum limosum.

Coryneum. Nees.

115. *C. macrosporium.* Berk. Im Bremgartenwald, an abgefallenen Buchenzweigen.

b. Var. Platani. Otth. Conidiis brevioribus distinctum, et ut videtur, guttulis oleosis carens.

Bern, an abgefallenen Platanus-Zweigen.

c. Var. Carpini. Otth. Conidiis olivascenti-umbrinis.

Bei Bern, an dürren Carpinus-Zweigen.

Schizoderma. Kze.

116. *Sch. Tiliæ.* (Lasch.) Bei Bern, an abgefallenen Linden-Zweigen.

Haplomycetes.

Melidium. Eschw.

117. *M. Arbuscula.* Otth. Flocci stipitiformes, continui, albidi circiter sesquimillimetrum alti, superne ramosi, ramis alternis, patentibus, inde repetito dichotomis; ramulis omnibus pariter in angulum circiter graduum 120. divergentibus; dichotomiis regulari modo successive paululum minus inter se distantibus; ramulis extremis brevibus sporangia acrogena gerentibus, globosa, hyalina, sporidiis quaternis, ellipsoideis, vix coloratis foeta.

Dieses merkwürdige Pilzchen, dessen mehrfach wiederholte Verzweigungen eine Menge von fast ganz regelmässigen Sechsecken bilden, ist mir leider nur ein einziges mal und zwar auf der mit Lichenen-Krusten bedeckten Rinde von buchenem Brennholz aus dem Forstwald vorgekommen.

Trichothecium. Lk.

118. *T. roseum.* Lk. Bei Steffisburg, an der Rinde von Populus nigra.

Peronospora. Corda.

119. *P. pusilla.* Ung. Beim Giessbach, auf Geranium sylvaticum.

120. „ *pygmæa.* Ung. Im Bremgartenwald, auf Anemone nemorosa.

121. „ *densa.* Rabenh. Bei Bern, auf Rhinanthus minor.

122. „ *gangliformis.* Berk. Bei Bern, auf Sonchus arvensis und oleraceus, und Senecio vulgaris.

123. „ *effusa.* (Grev.) Bei Bern, auf Chenopodium album. *Ejusdem Var. minor.* De Bary. Bern, auf Polygonum aviculare.

124. *P. Ficariæ.* Tul. Bei Bern, auf Ranunculus bulbosus.
125. „ *alta.* Fuck. Bern, auf Plantago media.
126. „ *sordida.* Berk. Bei Bern, auf Scrophularia nodosa.

Sepedonium. Lk.

127. *S. roseum.* Fr. Im Heimbergwald, auf verdorbenem Agaricus.

Helminthosporium. Lk.

128. *H. prælongum.* Wallr. Bei Steffisburg, auf alten Kohlwurzeln.

Torula. Pers.

129. *T. ulmicola.* Rabenh. Bern, an Ulmenrinde.
130. „ *Plantaginis.* Corda. Bei Bern, auf Plantago major.

Myriocephalum. Fres.

131. *M. densum.* Fuck. Bei Bern, an abgefallenen Zweigen von Carpinus; bei Steffisburg, an dürren Zweigen von Juglans.

Puccinia. Lk.

132. *P. Jaceæ.* Otth.
   a. Epitea. Amphigena caulinaque. Acervuli brunnei, sparsi, vel subgregarii. Sporidia læte brunnea, globosa vel obovata, aculeato-exasperata, a pedicello hyalino longiore decidua. Paraphyses hyalinæ, subteretes, in apice capitato-inflatæ, modo sat copiosæ, modo parcissimæ, imo subnullæ.
   b. Puccinia. Syn. *Pucc. Compositarum.* Schlechtend. pro parte. Amphigena caulinaque. Cæspituli fuscobrunnei, sparsi vel subgregarii. Sporangia læte brunnea, lævia, breviter ellipsoidea, utrinque pariter rotundato-obtusa, isomera vel nonnunquam uno al-

terove articulo crassiore, haud constricta; apiculo nullo; stipite hyalino, longiore at fragillimo.

Bern, auf Centaurea Jacea.

Beide Formen sind gemeiniglich unter einander gemischt.

Die *Epitea Jaceæ* unterscheidet sich von der *Trichobasis Pucciniæ Compositarum* nicht nur durch die Gegenwart der Paraphysen, sondern auch durch die viel grösseren Dörnchen, womit die Sporidien besetzt sind, während hingegen die *Puccinia Jaceæ* für sich allein betrachtet, kaum von *P. Compositarum* zu unterscheiden sein dürfte.

133. *P. obtegens.* Fuck.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo suaveolens.* Pers.

b. Puccinia, ut supra.

Entweder nur die Trichobasis allein, oder aber beide unter einander gemischt, meist ziemlich dicht stehend, über die ganze Unterseite der Blätter von Cirsium arvense verbreitet. Bei Bern.

134. „ *Lapsanæ.* Fuck.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Lapsanæ.* Fuck.

b. Puccinia, ut supra.

Bei Genf, auf Lapsana communis. (W. & Sch Nr. 404.)

135. „ *Chondrillæ.* Corda.

a. Trichobasis. Syn. *Cæoma formosum.* Schlechtend. pro parte.

b. Puccinia, ut supra.

Im Bremgartenwald, auf Lactuca muralis.

136. „ *caulincola.* Nees.

a. Trichobasis. Syn.? Sporidia *Pucciniæ* inter-

mixta, ab iis *Trichob. Cichoracearum.* (DC.) vix diversa.

b. Puccinia, ut supra.

137. *P. arundinacea.* Hedw. *Var. Phalaridis.* Otth. Amphigena. Cæspites nigrobadii, magni, elongatissimi, maximi autem in vaginis. Sporangia fulva, diametro duplici vulgo breviora, utrinque late rotundata, in medio septifero parum nihilve constricta; articulis æqualibus; episporio lævi, in vertice subincrassato at non apiculiformi; stipite longissimo dilute fucato.

Bei der Aare, unter dem Wylerholz, an den Blättern und Blattscheiden von Phalaris arundinacea.

Unterscheidet sich von der auf Schilfblättern wachsenden Hauptform durch die etwas schmälern und zugleich längern, auf den Blattscheiden aber ganz besonders grossen Rasen, durch die breitern, wenig oder gar nicht eingeschnürten Sporangien und durch den Mangel an einem Apiculum, und dürfte daher vielleicht eben so gut wie viele andere als eine eigene Species betrachtet werden. Die Epitea, welche wahrscheinlich dieser Puccinia entspricht, habe ich noch nicht finden können.

138. „ *Straminis.* Fuck.

a. Epitea. Syn. *Uredo Rubigo vera.* DC. pro parte.

b. Puccinia, ut supra.

Bei Steffisburg, auf den Blättern von Triticum Spelta.

139 „ *Iridis.* Wallr. Bei Schaffhausen, auf Iris graminifolia. (W. & Sch. Nr. 311.)

140. *P. Dianthi.* DC. Bei Schaffhausen, auf Dianthus barbatus (W. & Sch. Nr. 406.)

141. „ *Campanulæ.* Carmich. Bei Wabern, auf Campanula Rapunculus.

142. „ *Millefolii.* Fuck. Bei Bern, auf Achillea Millefolium.

143. „ *spectabilis.* Otth. Macula expallida, demum brunnescens in folii pagina superiore foveam, subtusque bullam respondentem parum excedens. Cæspites magni, hypophylli, singulas bullas integras obtegentes, 2—6 Millim. lati, sparsi, rotundi vel angulati, fuscobadii vel quasi atropurpurei, compacti, epidermide rupta cincti. Sporangia mediocriter fucata, fulvobrunneola, ad septum constricta, nunc pyriformia, articulo superiore crassiore et breviore, episporio in apice incrassato lateque rotundato; nunc autem utroque articulo subsimili, oblongato, episporio e basi lata in apiculum conicum producto; stipite dilute fucato, sporangium æquante.

Quandoque sporangia nonnulla intermixta simplicia, apiculata, Uromycetem reperiuntur simulantia.

Beim Giessbach, auf Cirsium ochroleucum.

Von einer entsprechenden Epitea oder Trichobasis habe ich keine Spur bemerken können.

Die innige Verbindung der zweierlei, in jedem Rasen mehr oder weniger zahlreichen, je aus gleichartigen Sporangien bestehenden Theile, deren Verschiedenheit sich äusserlich auf keine Weise kund giebt, lässt annehmen, dass hier nur von einer Biformität der Sporangien einer einzigen Species, und nicht von einer Verschmelzung

zweier specifisch verschiedenen Puccinien die Rede sein könne.

Acalyptospora. Desmaz.

144. *A. nervisequia.* Desmaz. Bern, auf Ulmenblättern.

Uromyces. (Lk.) Lév.

145. *U. Veratri.* Otth & Wartm.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Veratri.* DC.

b. Uromyces. Syn. *Uredo Veratri.* DC. partim.

Cæspites hypophylli, plus minus denso agmine totam fere folii paginam inferiorem occupantes, rufobrunnei. Sporangia mediocriter fucata brunnea, ellipsoidea, obovatave, lævia; apiculo pallido minuto verrucæformi; stipite hyalino, sporangium vix æquante.

Dôle bei Genf, auf Veratrum album. (W. & Sch. Nr. 402.)

146. „ *Adenostylis.* Otth.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Cacaliæ.* DC.

b. Uromyces. Syn. ? *Puccinia Cacaliæ.* DC.

Cæspituli hypophylli, minuti, nigrobrunnei, in maculas rotundas arcte conferti, halone expallido cincti. Sporangia fulvobrunnea, lævia, ellipsoidea, obovata vel subangulata; apiculo pallido, verrucæformi; stipite hyalino, sporangium æquante. Beim Leukerbad, auf Adenostyles alpina.

147. „ *Valerianæ.* Otth.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Valerianæ.* DC.

b. Uromyces. Syn. *Uredo Valerianæ.* DC. pro parte.

Cæspituli amphigeni, at magis hypophylli, sparsi, rotundi rufofulvidi, epidermide rupta cincti. Sporangia parva, fulva, ellipsoidea vel obovata, lævia,

plasmate grumoso referta; apiculo minuto, sæpe inconspicuo; stipite hyalino, breviusculo fragili. Bei Bern, auf Valeriana officinalis.

148. *U. Geranii.* Otth. & Wartm.

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Geranii.* DC. *Uromyces.* Schm. & Kze. ?

b. Uromyces. Syn. *Uredo Puccinioides.* Rabenh.? *Uromyces Geranii.* Schm. & Kze. ?

Maculæ supra e flavido brunnescentes. Cæspituli hypophylli, sparsi aut gregarii, atrorufi, rotundi, minuti, vel raro millimetrum lati; sporangia umbrina, ellipsoidea, obovata vel deformata, lævia, plasmate grumoso referta; apiculo hyalino verrucæformi vel quasi in rostellum producto; stipite hyalino, breviusculo et fragillimo.

Am Tessenberg, auf Geranium nodosum (W. & Sch. Nr. 401), und beim Giessbach, auf Geranium sylvaticum.

Da früher der *Uromyces* von der heutigen *Trichobasis* nicht unterschieden wurde, so ist es mir, da ich die Kunze'schen Exsiccaten nicht besitze, eben so wenig als die Klotz'schen, noch ungewiss, ob die angeführten Synonymen mit meinem *Uromyces* wirklich identisch seien und habe desshalb die Diagnose des letzteren beizufügen für angemessen erachtet.

149. „ *intrusus.* (Grev.)

a. Trichobasis. Syn. *Uredo Alchemillæ.* Pers.

b. Uromyces. Syn. *Uredo intrusa.* Grev.

Bei Wabern, auf Alchemilla vulgaris.

Ohne ein eigentliches Apiculum sind die Sporangien an ihrem obern Theile und oft bis zur Mitte hinab mit stumpfen, fast wasserhellen Wärzchen besetzt.

Der *Uromyces* bildet entweder für sich allein bald kleine, bald grössere rothbraune Rasen, auf der Unterseite der Blätter oft sehr zahlreich zerstreut; oder aber es entstehen seine Sporangien in den Häufchen der *Trichobasis*, deren Sporidien dadurch nach und nach, oft fast gänzlich verdrängt werden, worauf denn auch der Name *Uredo intrusa* hindeutet.

Coleosporium. Lév.

150. *C. Inulæ.* Rabenh.
a. Cæoma. Syn. *Uredo Inulæ.* Kze. ? Fuck.
b. Coleosporium, ut supra.
Bei Bern, auf Inula Vaillantii.

151. „ *Cacaliæ.* Otth.
a. Cæoma. Ab aliis Cæomatibus vix distinctum.
b. Coleosporium. Cæspitibus sat magnis, rubris insigne.
Im botanischen Garten in Bern, auf Cacalia hastifolia.

152. „ *Petasitis.* De Bary.
a. Cæoma. Syn. *Uredo Petasitis.* DC.
b. Coleosporium, ut supra.
Im Bremgartenwald, auf Petasites alba.

153. „ *Phyteumatis.* Otth.
a. Cæoma, & *b.* Coleosporium; ab iis *Campanularum.* Lév. vix dinstincta.
Im Bremgartenwald, auf Phyteuma spicatum.

Melampsora. Cast.

154. *M Lini.* Tul.
a. Epitea. Syn. *Uredo Lini.* DC.
b. Melampsora, ut supra.
Bei Steffisburg, auf Linum usitatissimum.

gespalten. Der Block von Habkern-Granit, von dem die Stücke in Olten herstammen, liegt etwa 50 Fuss oberhalb der Kirche von Sachseln an dem sich sanft erhebenden, ganz bewachsenen Gebirgsabhang und war auch grossentheils von Dammerde und Kies umgeben, so dass der tiefere Felsboden nirgends sichtbar ist. Nach dem noch vorhandenen beträchtlichen Stück war der Block ganz gerundet und soll sich auch nicht wie die weissen Granite in Platten spalten lassen. Delmissier schätzt seinen ursprünglichen Inhalt, wohl zu niedrig auf 1000 Kubikfuss. Eine zweite Brunnschale aus demselben, $8\frac{1}{2}$ Fuss im Durchmesser haltend, stand eben in Arbeit, und ausserdem hatte er noch die Thüreinfassung zu einem der ersten Häuser des Dorfes geliefert. Delmissier, der seit fünf Jahren in dieser Gegend von der Bearbeitung der Granitblöcke lebt, kannte nur einen einzigen Block gleicher Art, der einige Schritte von jenem entfernt lag und, bei dem Bau der neuen Strasse, zerschlagen und zur Grundlage benutzt wurde.

Die Herleitung dieser zwei exotischen Blöcke ist weniger räthselhaft als die der Emmenthalerblöcke. Die hinter Sachseln aufsteigende Hügelmasse besteht aus Nummuliten-Kalk, womit auch wohl Flysch, das Muttergestein der Habkernblöcke, in Verbindung stehen mag, und auf der linken Thalseite erstreckt sich das meist bewachsene, breite Gebirgsland von Schwändi, Schlieren und dem Quellbezirk der grossen Entlen bis an die Kalkkette der Schratten und Schafmatt. Alle diese Hügelmassen scheinen aus Flysch zu bestehen, und ihre Weidgehänge mögen Vieles bedecken, das dem Geologen unerwartet sein dürfte.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1865.)

Herr Dr. B. Studer, Professor der Geologie, Präsident für 1865.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6.	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
7.	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
8.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
9.	„ Bürki, Grossrath	(1856)
10.	„ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
11.	„ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
12.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau .	(1854)
13.	„ Demme, Dr. und Prof. der Chirurgie	(1844)
14.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
15.	„ Denzler, Heinr., Ingenieur . .	(1854)
16.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
17.	„ v. Erlach, Med. Dr.	(1846)
18.	„ Escher, eidgen. Münzdirektor .	(1859)
19.	„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie	(1835)

20.	Herr	v. Fellenberg, Ed., Sohn	(1861)
21.	„	v. Fellenberg-Ziegler, von Bern	(1864)
22.	„	Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt	(1856)
23.	„	v. Fischer-Ooster, Karl	(1826)
24.	„	Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik	(1852)
25.	„	Flückiger, Dr., Staats-Apotheker	(1853)
26.	„	Frey, Bundesrath	(1849)
27.	„	Froté, E., Ingenieur in St. Immer	(1850)
28.	„	Ganguillet, Oberingenieur	(1860)
29.	„	Gerber, Prof. der Thierarzneikunde	(1831)
30.	„	Gibolet, Victor, in Neuenstadt	(1844)
31.	„	Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern	(1865)
32.	„	Gruner, Aug., Apotheker von Bern	(1864)
33.	„	Güder, Verwalter der Deposito-Cassa	(1862)
34.	„	Guthnick, gew. Apotheker	(1857)
35.	„	Haller, Friedr., Med. Dr.	(1827)
36.	„	Hamberger, Joh., in Brienz	(1845)
37.	„	Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. werkst.	(1861)
38	„	Hebler, Dr., Prof. der Philosophie	(1857)
39.		Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt	(1859)
40.	„	Hermann, F., Mechaniker	(1861)
41.	„	Hipp, Vorsteher der Telegraphenwerkstätte in Neuenburg	(1852)
42.	„	Hopf, J. G., Arzt	(1864)
43.	„	Jäggi, Friedr., Notar	(1864)
44.	„	Jenzer, E., Observator auf d. Sternw.	(1862)
45.	„	Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin	(1853)
46.	„	Isenschmid, Med. Dr.	(1859)
47.	„	Kernen, Rud., von Höchstetten	(1853)
48.	„	Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule	(1853)
49.	„	König, Med. Dr.	(1855)
50.	„	Krebs, Fr., Lehrer am Knabenwaisenh.	(1864)
51.	„	Krieger, K., Med. Dr.	(1841)
52.	„	Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern	(1841)
53.	„	Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl	(1848)
54.	„	Küpfer, Fr., Med. Dr.	(1853)
55.	„	Lanz, Med. Dr., in Biel	(1856)
56.	„	Lasche, Dr., Lehrer d. Kantonsschule	(1858)
57.	„	Lauterburg, R., Ingenieur	(1851)
58.	„	Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf	(1853)
59.	„	Lindt, R., Apotheker	(1849)
60.	„	Lindt, Wilhelm, Med. Dr.	(1854)
61.	„	Maron, Lehrer in Erlach	(1848)

62. Herr Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
63. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
64. „ Müllhaupt, Kupferstecher am eidgen. topographischen Bureau . . . (1865)
65. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
66. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
67. „ Peyer, Dr. phil. Zahnarzt . . (1865)
68. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
79. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
70. „ Prisy, Secundarlehrer, Grosshöchstetten (1865)
71. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
72. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
73. „ Ramsler, Direktor der Elementarschule (1848)
74. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
75. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
76. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch am Progymnasium in Burgdorf . . . (1863)
77. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
78. „ Schild, Dr., Lehrer a. d. Kantonsschule (1856)
89. „ Schläfli, Dr. u. Professor der Mathematik (1846)
80. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
81. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
82. „ Schumacher, Metzger . . . (1858)
83. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
84. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
85. „ Seiler, Friedr., Ing.; Nationalrath . (1864)
86. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
87. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
88. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . (1865)
99. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
90. „ Stephani, O. Director der Gasanstalt (1863)
91. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
92. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
93. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
94. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
95. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
96. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . (1857)
97. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
98. „ v. Tscharner, C., v. Amsoldingen, Ingen. (1865)
99. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
100. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
101. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
102. „ Wander, Dr. phil Chemiker . . (1865)

103. Herr v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)
104. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
105. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
106. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
107. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
108. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
119. „ Wolf, Photograph . . . . (1865)
110. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
111. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
112. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt. (1859)
113. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. Zürich. (1865)
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
7. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1865)
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
11. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
12. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
13. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
14. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
15. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
16. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
17. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
18. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . (1856)
22. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
23. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 F
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 F
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 F
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 F
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 F
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 F
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 F
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 F
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffe
Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermä
Preise von 32 Fr. erhältlich.

6
283

Stanford Library
OCT 15 1951
GEOLOGY

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1866.

Nr. 603 — 618.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1867.

Mittheilungen

der

naturforschenden Gesellschaft

in Bern,

aus dem Jahre 1866.

Nr. 603 — 618.

Mit 6 Tafeln.

Bern.

(In Commission bei Huber u. Comp.)

Druck der Haller'schen Buchdruckerei. (B. F. Haller.)

1867.

506
N283

Inhalt.

	Seite
Sitzungsberichte. 533. bis 545. Sitzung . . .	I—XXII
Abhandlungeu.	
Brunner, C., Prof. Darstellung von Sauerstoffgas .	310
Denzler, H. H., Ingenieur. Bemerkungen zu Dove's Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhn's	204
v. Fellenberg, L. R.	
1) Nachtrag zu den Analysen antiker Bronzen .	261
2) Analysen einiger neuer Mineralien . . .	268
v. Fischer-Ooster. Palæontologische Mittheilungen (mit 1 Tafel)	265
Gressly, A., Ingenieur. Differerenzialheber (Wasserstandsmesser)	228
Jenzer, E., Observator. Bericht der meteorologischen Centralstation des Kantons Bern, Jahrg. 1865	185
Lauterburg, R., Ingenieur. Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz (mit 4 Taf.)	214
Perty, Dr. u. Prof.	
1) Ueber eine in Bern sehr zahlreich beobachtete Art von Oscinis	233
2) Einige Insektenmissbildnngen (mit 1 Tafel) .	298
Schaer, Ed., cand. pharm. Ueber die Wlrkung des chemisch gebundenen Ozon's auf die Infusorien .	281
Studer, B., Prof. Geologische Mittheilungen.	
1) Die exotischen rothen Granitblöcke . . .	293
2) Mineralien aus dem Justithal	296
3) Petrefakten des Eisensteines	297
Verzeichniss der Mitglieder	315

Errata.

Die Paginierung der Abhandlungen wurde aus Versehen mit der Seitenzahl 185, anstatt 1 begonnen.

Pag. 185, letzte Zeile, liess statt Bern. Mittheil. 1865 — 1866.

Pag. 209, letzte Zeile, liess statt Nr. 605 — Nr. 606.

Sitzungsberichte.

533. Sitzung vom 13. Januar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der abtretende Präsident Professor B. Studer. — Dr. R. Henzi, Sekretär. — 27 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

2) Zum Präsident für das Jahr 1866 wird Hr. Dr. L. Fischer, Prof. der Botanik, gewählt.

3) Hr. Prof. B. Studer hält einen Vortrag, als Nachtrag seiner in einer frühern Sitzung gemachten Mittheilungen, über die exotischen Blöcke des Krümpelgrabens im Emmenthal (vide Abhandlungen).

4) Dr. Ziegler bringt, als Ergänzung seines letzten Vortrages, einige stereoskopische Photographieen von der Küste der Normandie, in der Gegend von Ettretat, und weist sie der Gesellschaft vor.

5) Herr Oberbibliothekar Koch legt der Gesellschaft einen von der Naturalienhandlung von L. W. Schaufuss, sonst E. Klocke, in Dresden eingegangenen Katalog der dort vorräthigen Naturalien vor.

6) Liest Herr v. Fellenberg-Rivier einen an ihn eingegangenen Brief von Herrn Quiquerez vor, worin derselbe Mittheilung macht über seinen Fund alter Eisenschmelzöfen im Jura, aus der Steinzeit herstammend. Der Entdecker hat dem hiesigen Museum ein von ihm selbst angefertigtes Modell jener alten Ofen eingesandt.

Näheres hierüber findet sich in den Mittheilungen de la société d'émulation jurassienne des letzten Jahres.

7) Zeigt Herr Bachmann ein Gläschen vor mit einer Menge von Chrysops scalaris, welches Insekt im November des letzen Jahres in unbegreiflich grosser Menge im Hause des Herrn Blau am Stadtbach aufgetreten ist, woselbst es den Bewohnern sehr lästig fiel. — Dieses gleiche Thierchen soll auch vor einigen Jahren, laut Mittheilung von Hrn. Meier-Dürr, in der Kirche von Burgdorf erschienen sein, und zwar in solch grosser Zahl, dass dasselbe mit Schaufeln und Besen herausgeschafft werden musste. Apotheker Studer beobachtete dasselbe ebenfalls diesen Herbst auf einem Landgut in der Villette, Haus des Hrn. Morell; Prof. Fischer vor 2 Jahren in Uttigen in der Nähe einer Scheuer. Die Jungen sollen im Getreide vorkommen.

534. Sitzung vom 3. Februar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. L. Fischer. — 17 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und genehmigt.

2) Zu Rechnungsexaminatoren wurden gewählt die Herren Güder, Depositocassaverwalter, und Jenzer, Observator auf der Sternwarte.

3) Weisst Herr Oberingenieur Denzler eine Schrift von Hrn. Oberst Pechmann in Wien vor, betitelt:

Ed. Pechmann. Die Abweichung der Lothlinie bei astronomischen Beobachtungsstationen und ihre Berechnung als Erforderniss einer Gradmessung. Wien 1865,

und zeigt, dass er selbst schon vor Jahren ähnliche Be-

obachtungen gemacht und deren Resultate sowohl mitgetheilt als auch benutzt habe.

Ferner zeigt er Gleichgewichtsfiguren vor, welche mit Seifenwasser in Drahtgeflechten von Krystallformen sich bilden.

4) Theilt Herr Prof. Wild die Resultate von Untersuchungen des Hrn. Lavizari in Lugano mit, welche derselbe mit Krystallen erhalten hat. Er fand nämlich, dass die Einwirkung von Säuren auf gleichwerthige Krystallflächen gleich, auf ungleichwerthige verschieden seie, was sich aus der ungleichmässigen Dichtigkeit und relativen Härte der verschiedenen Theile der Krystalle erkläre. — Kalkspathkrystalle z. B. und Arragonitkrystalle werden auf den Säulenflächen stärker angegriffen. — Kugeln aus Kalkspath in verdünnte Säuren gelegt lösen sich in der Weise ungleichmässig auf, dass daraus die dem Mineral entsprechenden Krystallformen entstehen, z. B. Rhomboëder etc.

535. Sitzung vom 17. Februar 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Vicepräsident Prof. B. Studer. — 27 anwesende Mitglieder. 1 Gast.

1) Nach gehöriger Untersuchung der beiden Rechnungsexaminatoren (Herrn Güder und Herrn Jenzer, Observator auf der Sternwarte in Bern) und auf deren Empfehlung hin wurde die von Hrn. Koch, Oberbibliothekar, über die Bibliothekkasse abgelegte Rechnung von der bernischen Gesellschaft heute (S. E. et O) als eine richtige genehmiget und zu weiterer Verhandlung an das Centralkomite der schweizerischen naturforschenden Gesellschaft nach Zürich gewiesen.

Die Einnahmen betrugen . . .	Fr. 555. 01
Die Ausgaben	„ 500. 92
Der Rechnungsgeber blieb somit heraus schuldig	Fr. 54. 09

2) Legte Herr Apotheker Studer, als Kassier der Gesellschaft, die Rechnung vom Jahre 1865 ab, und gab in einem Vorberichte zu derselben folgende Erläuterungen:

Die letztvorgelegte, und unter dem 11. März 1865 passirte Rechnung erzeigte einen Vermögensbestand von Fr. 1000 weniger den Passiv-Saldo von Fr. 449. 87, den der abtretende Rechnungsgeber zu fordern hatte und den der neue Rechnungsgeber sofort aus den eingegangenen Unterhaltungsgeldern zu berichtigen sich beeilte. Es ergab sich aber dabei die überraschende Thatsache, dass dieser Passiv-Saldo in Wirklichkeit nicht existirte, sondern dass die ganze Förderung des abtretenden Kassiers laut seinem Kassabuch nur Fr. 62. 80 betrug, womit derselbe seine Rechnung ausglich, während er die Annahme der übrigen Fr. 387. 07, als ihm nicht gehörend, verweigerte. Dieselben müssen demnach in dieser Rechnung in's Einnehmen gebracht werden, als Kassadifferenz. Wo diese Differenz herrühre und seit wann dieselbe existirte, war nicht aufzufinden, es liegt aber die Vermuthung nahe, dass einer der früheren Gesellschaftskassiere die Unterhaltungsgelder zweimal im nämlichen Jahre bezogen, in der Jahresrechnung aber die Jahreszahl unrichtig angegeben habe. Bekanntlich wurden bereits (vide pag. 125 des laufenden Protokolles) in voriger Rechnung, um aus dem angeführten Uebelstande der In-Rechnungbringung der Unterhaltungsgelder des folgenden Jahrganges in den laufenden herauszukommen, gar keine Unterhaltungsgelder berechnet.

Die Summe der Einnahmen war .	Fr.	1248. 52.
Die Summe der Ausgaben . .	„	1185. 77.
Aktiv-Saldo:	Fr.	62. 75.
Die Summe des Vermögens auf 31. Dez. 1865 beträgt	„	1062. 75.
31. Dezember 1864 betrug sie . .	„	550. 13.
Es hat sich mithin das Vermögen vermehrt um	Fr.	512. 62.

Diese abgelegte Rechnung wurde nach gehöriger Prüfung durch die beiden Herren Rechnungsexaminatoren Güder und Jenzer und unter Verdankung an den Rechnungsleger als getreue und richtige Verhandlung gutgeheissen und passirt. — Die Gesellschaft verlangt aber von nun an den gesetzlichen Stempel für die quittirten Beilagen.

3) Zeigt Herr Müllhaupt von seiner Hand gestochene Originalkupferplatten, welche zur Dufour'schen Schweizerkarte gehören, vor, macht dabei erläuternde Bemerkungen über Galvanoplastik, vermöge welcher die Originalplatten auf verhältnissmässig leichte Art durch Reliefplatten vervielfältigt werden können; zeigt solche in München angefertigte Reliefplatten, sowie auch die aus denselben hervorgegangenen galvanoplastisch reproducierten Platten vor, welche von den Originalplatten beinahe nicht zu unterscheiden sind; erklärt die hierdurch erhaltene Möglichkeit, nicht bloss die Originalplatten vor Abnutzung schützen, und sie bei später eingetretener Nothwendigkeit korrigiren und ergänzen, sondern auch grosse Auflagen von Abdrücken erzielen und dieselben in kurzer Zeit erstellen zu können.

Schliesslich erwähnt er noch der Verstählung der Kupferplatten, welche für die Dufourplatten durch die

galvanoplastische Anstalt der Gebrüder Benziger in Einsiedeln, gegenwärtig der einzigen in der Schweiz, besorgt wird. Vermöge dieser ganz neuen Erfindung, deren Art der Ausführung noch technisches Geheimniss ist, werden die Kupferplatten zu einer unbegrenzten Leistungsfähigkeit puncto Abdrücke tauglich gemacht, indem die Abnutzung des Stahl- (resp. Eisen-) Ueberzuges immer wieder durch neue Verstählung ersetzt werden kann. wobei der Umstand in Betracht kommt, dass bloss die glatte Oberfläche der Kupferplatte mit diesem Metalle überzogen wird, die gravierten Striche dagegen freies Kupfer zeigen.

Er weisst auf solche Art erzeugte schöne Blätter der Dufour'schen Schweizerkarte Nr. XVIII und der Luzernerkarte vor.

4) Stellt Hr. v. Fischer-Ooster den Antrag, in Zukunft in den Mittheilungen einen Auszug des Protokolles im Druck erscheinen zu lassen. — Die Sache wird zur Vorberathung einer Kommission überwiesen.

536. Sitzung vom 10. März 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 19 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der 2 vorhergehenden Sitzungen wird vorgelesen und gutgeheissen.

2) Hr. Dr. Flückiger, gewesener Kassier, verlangt, dass sein Kassabuch im Archiv der Gesellschaft als Aktenstück niedergelegt und davon Akt im Protokoll genommen werde, was auch die Gesellschaft beschliesst.

3) Zum ordentlichen Mitgliede wird aufgenommen: Hr. Dr. Otto Lindt, Professor der Chemie an der landwirthschaftlichen Schule in der Rütte bei Bern.

4) Herr Heinrich Schumacher zeigt seinen Austritt an.

5) Die Gesellschaft beschliesst, in Zukunft versuchsweise Protokollauszüge in den Mittheilungen drucken zu lassen.

6) In ausführlicherem Vortrage mit Demonstrationen begleitet, macht Dr. Flückiger darauf aufmerksam, dass eine eigene mikrochemische Disciplin in der Entwicklung begriffen sei, welche bedeutende Leistungen in einzelnen Zweigen der Naturwissenschaft verspreche.

In Betreff der Zoologie, die dem Vortragenden selbst zu ferne liegt, begnügt er sich mit wenigen Andeutungen; mit Bezug auf die Mineralchemie weist er einfach darauf hin, dass das mikroskopische Studium der Gesteine von mehrern Seiten ernstlich und erfolgreich in Angriff genommen worden sei. Er zeigt auch von Herrn Kindt in Bremen erhaltene Präparate aus dem Steinsalze von Stassfurt vor, worin z. B. neben mannigfachen andern Einschlüssen, welche geeignet sind, die Geschichte dieser so höchst merkwürdigen Lager zu beleuchten, durch das Mikroskop auch Quarz in Formen des Bergkrystalls wahrgenommen wird. Ebenso bietet eine vorgewiesene Lava vom Hekla wohl ausgebildete mikroskopische Krystalle.

Die Erforschung der chemischen Vorgänge im Pflanzenleben ist jedoch ohne Zweifel das Gebiet, auf welchem die Herbeiziehung des Mikroskops je länger je unerlässlicher wird und auch zu den bedeutsamsten Schlüssen führen muss. Viele der am meisten in die Augen fallenden Erscheinungen der Pflanzenphysiologie und der Agriculturchemie sind die Resultate chemischer Thätigkeit, welche in letzter Instanz an die einzelne Zelle oder an besondere Gewebsformen geknüpft ist. Wir dürfen uns nicht mit der Kenntniss der Produkte begnügen, sondern wir müssen auch den Factoren nachgehen bis zu den

Lebensbedingungen der einzelnen Zellen, welche den Organismus aufbauen. Handelt es sich aber darum, so stehen wir bald vor der Schranke, wo wir durch das Mikroskop unseren Einblick in das organische Leben erweitern und sicher stellen müssen.

Das Studium der Zelle und ihres Inhaltes kann selbstverständlich nicht anders geschehen als nach den allgemein gültigen Grundsätzen und Regeln der analytischen Chemie, wenn wir vorerst von der besondern Technik absehen, welche die Umstände hier erheischen. Der Redner führt einige Reaktionen an, deren man sich beispielsweise zur Auffindung der wichtigsten hier in Frage kommenden Stoffe (Gerbsäure, Proteinstoffe, Gummi, Zucker, Inulin, Harz, Alkaloïde) bedienen kann, so weit dieselben nicht schon ohne weiteres durch ihre Form oder etwa durch ihr optisches Verhalten hinlänglich gekennzeichnet sind.

Die Handhabung chemischer Reagentien ist mit einigen Unbequemlichkeiten verbunden, wenn man sich des Mikroskops von gewöhnlicher Einrichtung bedient. Es ist nicht leicht, während der Beobachtung selbst einen Körper mit Reagentien zu behandeln oder gar ihn gleichzeitig höherer Temperatur auszusetzen. Im letztern Falle, überhaupt bei Anwendung von Flüssigkeiten, welche Dämpfe ausgeben, beschlagen die Linsen und machen für einige Zeit die Beobachtung unmöglich, wenn nicht geradezu die Schärfe der Dämpfe den Objektiven Gefahr bringt.

Manche Optiker haben diesen Uebelständen abgeholfen, indem sie mit Hülfe eines Prismas das Bild brechen und in einem Winkel statt in gerader Richtung dem Auge zuführen, wodurch es möglich wird, die Linsen

unterhalb des Objektes anzubringen und den Tisch zu allen beliebigen Verrichtungen frei zu behalten.

Der Vortragende weist der Versammlung ein derartiges Instrument aus der Werkstätte von Nachet et fils in Paris (Preis 330 Fr.) vor. Das Mikroskop selbst lässt sich auf einem Schlitten vom Objekttische wegrücken und dafür ein kleines Lämpchen einschieben, das Kochschälchen oder Objektgläser unmittelbar erhitzt. Aber auch während der Beobachtung selbst kann ein Gegenstand von der Seite her durch Erhitzung einer Metallplatte, auf welcher er liegt, erwärmt werden. Eine besondere Vorrichtung, nach Prof. Valentin's Angabe im Thury'schen Atelier in Genf ausgeführt, ermöglicht auch, Objektgläschen einer genau zu bestimmenden Temperatur auszusetzen, welche z. B. bei Anwendung eines Paraffinbades, während der Beobachtung selbst, weit über 100° gehen kann.

Weitere Beigaben des Instrumentes von Nachet erlauben in bekannter, ganz bequemer Weise Messungen mikroskopischer Gegenstände, namentlich auch Winkelmessungen, so wie endlich die Anwendung des polarisirten Lichtes.

Der Redner führt einige Beispiele der praktischen und wissenschaftlichen Verwerthung der in diesem Instrumente gebotenen Hülfsmittel an. Nachdem er so die eigenthümliche Methode festgestellt, welche in dieser Disciplin zu befolgen ist, die man als angewandten Theil der Pflanzenphysiologie oder als eigene Mikrochemie der Pflanzenwelt auffassen mag, erinnert er an den ungeheuern Umfang der Botanik, um zu zeigen, wie sehr eine Theilung der Arbeit geboten ist, wenn man der Gefahr einer vollständigen Zersplitterung entgehen will. Nach zweifacher Richtung muss hier Beschränkung ein-

treten, sowohl in der Auswahl des Stoffes, als auch in Betreff der grundlegenden Vorarbeiten.

Es liegt sehr nahe, zunächst in den Kreis mikrochemischer Forschung diejenigen Pflanzen und Pflanzentheile zu ziehen, welche schon in anderer Richtung genauer bekannt sind und z. B. in technischer, ökonomischer oder medicinisch-pharmaceutischer Hinsicht von Belang sind. Namentlich in Betreff der letztern sind in der That auch die Vorarbeiten entweder bereits durchgeführt, oder doch in vollem Zuge.

Als wichtigste Vorarbeit ergibt sich ganz von selbst eine erschöpfende Kenntniss der morphologisch-anatomischen Verhältnisse der zu studirenden Objekte. Der Vortragende zählt auf, was in dieser Weise bisher geleistet worden ist und legt als Erläuterung des Gesagten die bildlichen Darstellungen von Oudemans, Schleiden, Berg, Wigand, Vogl vor. Er führt weiter aus, welchen Werth solche Bearbeitungen und Abbildungen beiläufig auch bei dem akademischen Unterrichte beanspruchen dürfen. Im Hinblicke auf diese unverkennbare didaktische Bedeutung der Sache schwebt dem Redner ferner der Gedanke vor, die meisterhaften histologischen Abbildungen, wie wir sie z. B. Berg verdanken, noch um einen Schritt der Natur näher zu bringen und als Anregungsmittel wirksamer zu machen durch Aufprägung oder wenigstens Andeutung des wirklichen Colorits.

Der Redner legt der Versammlung zur Beurtheilung eine Reihe von Illustrationen vor, welche er selbst nach diesen Grundsätzen angefertigt hat. Kein Zweifel, dass sich so äusserst ansprechende und naturwahre Bilder gewinnen liessen, wenn sich wahre Kunstfertigkeit der Sache bemächtigen würde.

Sehr gelungene Versuche in dieser Richtung führt

Dr. F. der Versammlung vor in Photographien, welche Hr. Dr. Henzi, Sekretär der bernischen naturforschenden Gesellschaft, unlängst aufgenommen hat. Es dienten dazu unter andern auch mikroskopische Präparate von Chinarinden, deren natürliche Färbung (so weit sie nach der unerlässlichen Zurichtung der Schnitte erhalten bleibt) Herr Dr. Henzi der Photographie nachträglich mit vorzüglicher Treue zu verleihen wusste. Zur Beurtheilung dieser Leistung zieht Dr. F. das bekannte Prachtwerk Howard's über Chinarinden (Illustrations of the Nueva Quinologia of Pavon) herbei, dessen brillante Tafeln die Treue und Schönheit der vorliegenden Photographien nicht erreichen.

Alle diese vom Redner erörterten Bestrebungen sind indessen, abgesehen von den Diensten, welche sie beiläufig der Pharmacie durch die Begründung einer eigentlich wissenschaftlichen Pharmakognosie leisten, im angedeuteten Sinne aufzufassen als planmässiger Anfang eines tiefern chemischen Verständnisses des Pflanzenorganismus.

Zum Beweise, wie sich schon an dieses beschränkte Gebiet der wissenschaftlichen Pharmakognosie physiologische Probleme von grosser Tragweite anknüpfen, legt Dr. F. eine Anzahl selbst dargestellter mikroskopischer Präparate vor, welche geeignet sind, die bekannten Sätze Wigands über die Metamorphose der Zellwände zu erläutern und einige weitere chemische Erscheinungen des Pflanzenlebens „im kleinsten Raume" zu charakterisiren (Amorphe und krystallisirte Harze. Krystallisirtes Inulin. Milchgefässsysteme aus Taraxacum. Balsamgänge u. s. f.).

Er spricht schliesslich über merkwürdige, von ihm beobachtete sackartige Ablagerungen in den Parenchym-

zellen mehrerer Früchte, welche gleichzeitig die chemischen Reaktionen der Gerbsäure und gewisser Farbstoffe darbieten und auf einen genetischen Zusammenhang beider Klassen so viel verbreiteter Stoffe deuten.

537. Sitzung vom 25. März 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 18 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen

2) Hielt Herr Denzler einen Vortrag: Bemerkungen zu Dorés Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhn's (vide Abhandlungen).

3) Stattet Herr Jenzer, Observator auf der hiesigen Sternwarte, Bericht ab über die meteorologische Centralstation in ihrer Wirksamkeit für das Jahr 1865 (siehe Abhandlungen).

538. Sitzung vom 7. April 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 21 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der letzten Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Hält Hr. Lauterburg, Ingenieur, einen Vortrag, Hydrometrische Messungen in der Schweiz betreffend, welcher in den Mittheilungen im Druck erscheinen wird.

3) Macht Hr. Dr. Schwarzenbach chemische Mittheilungen; er sprach über die Resultate seiner neuesten

Untersuchungen betreffs der Mischungsgewichte der Eiweisskörper. — Er ist geneigt, das früher angedeutete Verhältniss des Caseïns zum Albumin, durch eine andere als die bisherige Formel auszudrücken, so dass statt der Halbirung des Eiweiss acquivalentes für das Caseïn das letztere als zweibasischer Körper gegenüber dem einbasischen Eiweiss erklärt würde. Das Referat bezieht sich nun speziell auf den Hauptbestandtheil des Eidotters, das sogenannte Vitellin. Die früher von Lehmann aufgestellte Behauptung, welche bloss aus den Lösungsverhältnissen der Substanz abgeleitet war, es seie dieses Vitellin zum grössten Theile Caseïn, wird nun durch die Mischungsgewicht-Bestimmung bestätigt, indem der Platingehalt des Doppelcianier's mit demjenigen der Caseïnverbindung übereinstimmt. Es wird auf die physiologische Bedeutung des Umstandes aufmerksam gemacht, dass das zweibasische Eiweiss ausschliesslich zur Bildung und Ernährung des jungen Thieres verwendet werde, und das gänzliche Aufgeben der Bezeichnung Caseïn vorgeschlagen.

Es wird ferner eine dunkelblaue Flüssigkeit als reine wässerige Lösung des blauen Farbstoffes aus dem Schweisse eines Kranken des Inselspitales vorgezeigt und die Beschreibung seiner Darstellung und Eigenschaften, sowie Bemerkungen über das Wesen der Erscheinung überhaupt angeknüpft.

539. Sitzung vom 28. April 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Professor B. Studer legt der Gesellschaft ein eingegangenes Rundschreiben vor, in Sachen der Herstellung einer Gesammtstatistik der Schweiz, in welchem Namens der Kommission der statistischen Gesellschaft der Präsident J. L. Spyri und der Direktor des eidgen. statistischen Bureaus, Max Wirth, Kantonalregierungen, Gemeinden, Vereine und Privatmänner um Mitwirkung gebeten, und die Art dieser letztern spezieller bezeichnet wird.

3) Hielt Herr Prof. Perty einen Vortrag über Cecitomia destructor und oscinis lineata (s. Abhandlungen).

4) Hr. Prof. B. Studer theilt die letzten in Wien erhaltenen Nachrichten über die vulkanischen Ereignisse bei Santorin mit und knüpft hieran eine Schilderung der älteren Eruptionen und der Entstehung neuer Inseln in der Umgebung dieser Insel.

540. Sitzung vom 8. Juni 1866.

(Im Auditorium der Physik Nr. 14 des Hochschulgebäudes.)

Vorsitzender: Hr. Prof. C. Brunner. — 20 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Protokoll verlesen und genehmigt.

2) Schneider's Antiquariat in Basel wünscht zu wissen, ob die „Mittheilungen" Beilagen und Inserate annehmen, in welcher Anzahl und zu welcher Beilage-Gebühr.

Die Gesellschaft verneint diese Frage.

3) Hr. v. Fischer-Ooster zeigt ein prächtiges Exemplar eines Nautilus eupalus vor, welches von der Schwellengesellschaft in Lauterbrunnen bei den Schwellenbauten daselbst versteinert vorgefunden und dem Museum zugeschickt worden war.

4) Hielt Hr. Prof. Wild einen Vortrag über die Absorption der Wärmestrahlen durch Gase, insbesondere

durch trockene und feuchte Luft, und begleitete dieselben mit wohlgelungenen Demonstrationen (s. Abhandlungen).

5) Hr. Prof. Gerber macht die Gesellschaft mit zwei Gegenständen bekannt, welche er ihr vorzeigt:

a) mit einem sehr dickflüssigen, ätherischen Mastix-Firniss, vermittelst welchem er durch ein Metallröhrchen blasend feinwandige, mit Luft gefüllte Blasen anfertigt, welche in den schönsten Interferenzfarben erglänzen;

b) mit einem kleinen Instrumente, welches nach Eintauchen in eine Flüssigkeit die darin enthaltenen Metallverbindungen regulinisch auf seiner Oberfläche ausfällt, und so als ein bequemes Reagens auf Metalle verwendet werden kann. Dasselbe besteht aus einem Platinstreifen, an welchen ein ähnlicher, aus gegossenem Zink bestehend, aufgelöthet ist.

541. Sitzung vom 18. August 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Protokoll der früheren Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Zum ordentlichen Mitgliede wurde aufgenommen Hr. Rud. v. Fellenberg, stud. med., von Bern.

3) Hielt Hr. Fried. Jäggi, Notar, einen Vortrag über eine dipterologische Reise und Sammelbericht in's Engadin.

4) Hr. Prof. Fischer bespricht eine Arbeit des Hrn. Dr. Christ in Basel über Verbreitung und Ursprung der Alpenpflanzen, in welcher als die eigentliche Heimath der meisten Arten das temperirte Asien bezeichnet wird,

während ein geringerer Theil in den Alpen entstanden oder aus der Mediterran-Region eingewandert wäre. Herr Prof. Fischer bezeichnet die Schwierigkeiten, die jeder solchen Arbeit entgegenstehen, und die gezogenen Schlüsse noch vielfach als unsicher erscheinen lassen.

5) Zum Delegirten an der Versammlung der schweiz. naturforschenden Gesellschaft in Neuenburg wird Herr Prof. B. Studer bezeichnet.

6) Die Gesellschaft beschloss den sich als Mitglied für die schweizerische Gesellschaft meldenden Hrn. Rud. v. Fellenberg in Neuenburg zur Aufnahme zu empfehlen.

7) Legt Hr. Mechaniker Hermann ein neues, von ihm auf Anregung des Hrn. Professor Mousson konstruirtes Maximal- und Minimalthermometer vor, mit welchem bis auf $^1/_5$ Grad genau die Lufttemperatur bestimmt werden kann. Es ist dasselbe ein Metallthermometer.

8) Bringt Hr. v. Fellenberg-Rivier· einen Nachtrag zu seinen Bronze-Analysen (s. Abhandlungen).

9) Endlich ladet Hr. Fried. Jäggi die Gesellschaft zur Theilnahme an dem Jahresfeste der schweizer. entomologischen Gesellschaft ein, welche ihre Versammlung am 26. August in Bern abhalten wird.

542. Sitzung vom 3. November 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 27 anwesende Mitglieder. — 1 Gast.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird verlesen und gutgeheissen.

2) Herr Schulvorsteher G. Ramsler erklärt seinen Austritt aus der Gesellschaft.

3) Zu ordentlichen Mitgliedern in die Gesellschaft werden aufgenommen folgende 6 Herren:

1. Herr Dr. Klebs aus Königsberg, Prof. der pathologischen Anatomie an der Berner Hochschule.
2. Hr. Dr. Lücke aus Magdeburg, Prof. der Chirurgie an der Hochschule in Bern.
3. Hr. Dr. Munk aus Berlin, Professor der Medizin in Bern.
4. Hr. Dr. Aimé Forster, Lehrer der Chemie an der Kantonsschule in Bern.
5. Hr. Gerster, Lehrer der Geographie an der Kantonsschule in Bern.
6. Hr. Brunner, Apotheker in Bern.

4) Hr. Prof. Wild macht den Vorschlag, die Sitzungen der naturforschenden Gesellschaft von nun an bloss auf solche Abende zu verlegen, an denen keine Abonnementskonzerte stattfinden. Die Gesellschaft beschliesst dieses und beauftragt das Bureau, hinfort Collisionen mit den Konzertabenden zu vermeiden.

5) Hr. Müllhaupt sucht die Betheiligung der Gesellschaft für eine Aktienzeichnung nach, zu Gunsten der von Dr. A. Petermann in Gotha durch Cirkular vom 23. April 1866 zur Gründung vorgeschlagenen, allgemeinen deutschen, geographischen Gesellschaft zur Unterstützung, Ausrüstung und Aussendung wissenschaftlich geographischer und naturgeschichtlicher deutscher Entdeckungs- und Erforschungs-Expeditionen. Jede Aktie betrage einen Thaler. Die Gesellschaft beschliesst, mit 4 Aktien beizutreten.

6) Hr. Dr. Flückiger spricht über das spezifische Gewicht des Stärkemehles, das er bei Gelegenheit eines Aufsatzes in der schweizerischen Zeitschrift für Pharmacie (1832. 136) stillschweigend als niedriger wie das des

Chloroforms, d. h. geringer als 1,507 bei 17° C. vorausgesetzt hatte, während die meisten Lehrbücher und Handbücher der Chemie der Stärke 1,53 bis 1,56 spezifisches Gewicht beilegen, obwohl auch eine Angabe von Payen nur 1,505 nennt.

Da eine genaue Erörterung dieses Werthes nach jenem Aufsatze nicht ganz ohne praktisches Interesse ist, so bestimmt Dr. Flückiger durch Abwägen von Petroleum das spez. Gewicht zweier in Betreff ihrer Gestalt und Grösse weit auseinander liegenden Amylums-Arten, nämlich desjenigen von Maranta indica (Arrow-Root-Mehl) und das der Kartoffelstärke. — Die Körner der ersteren messen durchschnittlich gegen 50 Mikromillimeter. die der letzteren leicht über 100; beide wurden in vorzüglicher Reinheit und lufttrocken genommen. Für das erstere ergab sich das spezifische Gewicht zu 1,5045, für das zweite zu 1,5029 bei 17—18° C, verglichen mit Wasser von derselben Temperatur. Beide schwammen auf Chloroform und dieses Verhältniss änderte sich nicht, als der Versuch bei 100° in geschlossener Röhre wiederholt wurde.

Das Arrow-Root-Mehl gab bei 100° getrocknet 13,3% Wasser ab. Die Kartoffelstärke 17,35. Jetzt sanken beide Proben im Chloroform sofort unter, und das spezifische Gewicht des ersteren, nach dem Austreiben der Luft, zeigte sich in der That auf 1,5648, das des letzteren auf 1,633 erhöht. Es ist nicht allein der Austritt des spezifisch leichtern Wassers, welches diese bedeutende Aenderung herbeiführt, sondern auch die Elastizität der Stärkemehlschichten selbst kömmt hiebei in's Spiel. Durch die ausgedehnten Untersuchungen Nägeli's ist bekannt genug, dass das Volum eines Stärkekorns bedingt ist von der Menge des eingelagerten Wassers. Dass das letztere

selbst hier eine bedeutende Verdichtung erleidet, ist wohl nicht anzunehmen, da z. B. Salze mit Krystallwasser nach Austreibung derselben weit stärkere Zunahme des spez. Gewichts darbieten. So z. B. schon der Gyps, der doch nur 21 % Krystallwasser hält.

Indessen ist doch das von der Stärke aufgenommene Wasser immerhin mit einer gewissen Kraft gebunden. Im geschlossenen Rohre z. B. mit Chloroform bis 100° erhitzt, gibt selbst nach mehreren Wochen die Stärke das Wasser nicht ab. Diese Thatsache erinnert an die Behauptung mancher Geologen, dass wasserhaltige Gesteine durchaus nicht einer höhern Temperatur ausgesetzt gewesen sein könnten. Wohl ist die Bildung wasserhaltiger Mineralien in einer verhältnissmässig geringeren Hitze so gut denkbar, wie das Verbleiben des Wassers bei der Stärke unter den erwähnten Umständen *).

7) Herr Prof. Fischer spricht über den gegenwärtigen Stand der Befruchtungsfrage bei den Pilzen. Den einzigen unzweifelhaft als Befruchtung aufzufassenden Vorgang bietet die kleine Familie der Perenosporeen, bei welchen eine Plasmakugel im Innern einer blasenförmig anschwellenden Zelle des Mycelium's durch den Einfluss eines einzelligen Antheridium's zu einer keimfähigen Spore wird. Eine Reihe analoger Erscheinungen bei Erysiphe (der Trüffel) und den Agaricineen sind noch nicht genügend bekannt.

8) Zeigt Herr Professor Schwarzenbach in ziemlich grossen Stücken Thallium und Indium vor.

9) Legt Herr Professor v. Fellenberg-Rivier der Gesellschaft eine seiner Arbeiten vor, welche in den Akten

*) Obiges ist als Auszug aus einem Aufsatze zu betrachten, welcher demnächst in Fresenius Zeitschrift für analyt. Chemie erscheinen wird.

der Société des sciences industrielles de Lyon am 20. Juni 1866 im Drucke erschienen ist, betitelt:

Notice sur les gites argentifères de la vallée de la Massa (Haut-Valais) et sur les résultats des essais de ses minérais.

Dieselbe wird unter Verdankung auf der Bibliothek der Gesellschaft deponirt.

543. Sitzung vom 24. November 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Vizepräsident Prof. Dr B. Studer. — 30 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und genehmigt.

2) Es wird angezeigt, dass in Zukunft im Falle von Collisionen mit den Konzerten der Musikgesellschaft, je auf den nächstfolgenden Samstag die Sitzungen unserer Gesellschaft werden angesetzt werden, so dass dieselben also im nächsten Winter auf den 1. Dez., 22. Dez. 1866; dann ferner am 12. Januar, 26. Januar, 2. Februar, 9. März, 30. März 1867 statthaben sollen.

3) Macht Hr. B. Studer, Professor, geologische Mittheilungen (s. Abhandlungen).

4) Theilt Hr. v. Fellenberg-Rivier Analysen einiger neuen Mineralien mit (s. Abhandlungen).

5) Macht Hr. v. Fischer-Ooster paläontologische Mittheilungen. Alle 3 Vorträge werden in den Mittheilungen im Druck erscheinen (s. Abhandlungen).

544. Sitzung vom 1. Dezember 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 32 anwesende Mitglieder. — 2 Gäste.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung verlesen und gutgeheissen.

2) Dr. Lasche erklärt seinen Austritt.

3) Macht Hr. Prof. Perty der Gesellschaft zoologische

Mittheilungen: *a.* über Insektenmissbildungen; *b.* über Infusorien (s. Abhandlungen).

4) Im Anschluss auf obigen Vortrag verliest Herr Pharmaceut Schär einen Aufsatz über die Einwirkung der Ozonide auf Infusorien (s. Abhandlungen).

5) Hielt Hr. A. Gruner einen Vortrag über die Bedeutung der scheinbaren Nutz- und Zwecklosigkeit gewisser Erzeugnisse und Erscheinungen in der Natur.

Hr. Prof. Perty liess in einer früheren Sitzung in Betreff einer Mückenspecies die Bemerkung fallen, dass dieselben zu jener Klasse von Insekten gehören, die keinen andern Zweck zu haben scheinen, als andern Wesen, Menschen, Thiere und Pflanzen zu schaden und sie zu plagen. — Hieran anknüpfend suchte der Vortragende, zumal als Einer, der sich früher mit der Papierfabrikation befasst hatte, an einer Reihe von Beispielen den Nachweis zu leisten, dass die Frage über den Zweck und Nutzen mancher Naturerscheinungen, und namentlich solcher, die den niedern Naturgebieten angehören, sich nicht immer genügend beantworten lasse, ohne dass alles in der Natur, auch die höheren, die menschlichen Natur- und Lebensgebiete zugleich in's Auge gefasst werden.

Gibt doch schon die Papierfabrikation als Vermittlerin unserer höchsten Geistesprodukte, den Beweis, in welch hohem Grade sich die Produkte der «Abnutzung,» die Lumpen, als nutzbringend erweisen. — Aehnliches lässt sich von der vielfach unentbehrlichen, wenn gleich auch nachtheiligen «Reibung,» dem «Staub,» dem «Rost,» ebenso von der Schimmel- uud Pilzbildung sagen, welchen wir, neben manchen verderblichen Einflüssen, andererseits doch auch grosse Vortheile zu verdanken haben, wie die Gährung unserer Biere und Weine, unsern Zunder (Feuerschwamm), das Secale cornutum etc.

Lassen sich weiter noch die Schaaren von schädlichen und plaghaften Insekten, Mücken, Spinnen, Raupen, Würmer, Schnecken u. s. w. hier anreihen, so dürfen ebensowenig der Nutzen und die Annehmlichkeit übersehen werden, welche gerade einzelne Spezies dieser Thierklassen uns gewähren, wie namentlich die Honigbiene, die Seidenraupe, die Purpurschnecke und

selbst solche, welche wie die Spinne im Netzflechten und die Wespe im Papiermachen, den Menschen als Lehrmeister zu dienen berufen scheinen.

Indess selbst von diesem Standpunkte betrachtet, wonach gewisse Vortheile einzelner Naturprodukte die Nachtheile verwandter Erscheinungen aufwägen zu sollen scheinen, ist auf die Frage: „wozu diese schädlichen Naturerzeugnisse?“ die Antwort keine ganz befriedigende und es lässt sich nach der Ansicht des Vortragenden auch keine finden, so lange das physische Leben und die sittliche und geistige Bestimmung des Menschen nicht mit in Betracht gezogen wird, von welcher Seite beurtheilt, dass kleinere Uebel zum Heilmittel für grössere Uebel und zum Erziehungsmittel im höheren Sinne gestempelt wird, nach jenem vielsagenden Worte: Sammlet euch Schätze, die weder Motten noch der Rost fressen.

545. Sitzung vom 22. Dezember 1866.

(Im Zunfthaus zum Mohren.)

Vorsitzender: Der Präsident Prof. Dr. L. Fischer. — 24 anwesende Mitglieder.

1) Das Protokoll der vorigen Sitzung wird genehmigt.

2) Hr. Prof. Perty befürwortet einen Fall von Hermaphroditismus von Parnassius delius, der unter einer reichen Ausbeute derselben Spezies von Hrn. Notar Jäggi im vergangenen Herbst auf der Wendenalp gefunden worden war und nun der Gesellschaft vorgezeigt wurde.

3) Dr. Müller spricht über die Schwefelverbindungen in den Mineralwassern.

4) Prof. C. Brunner macht chemisch technische Mittheilungen: *a.* berichtet er über die Papierfabrikation aus Tannenholz, welche in St. Tryphon bei Bex im Grossen betrieben wird; *b.* und spricht über Sauerstofffabrikation in grossen Mengen (vide Abhandlungen).

Abhandlungen.

E. Jenzer.

Bericht der meteorologischen Centralstation des Kantons Bern Jahrg. 1865.

(Vorgetragen den 25. März 1866.)

Nachdem am Schluss des Jahres 1864 Herr Professor Wild, durch anderweitige Geschäfte sehr in Anspruch genommen, von der Direktion der meteorologischen Centralstation zurücktrat, hat die Tit. Direktion des Innern zu Anfang des Jahres 1865 den Referenten mit dieser Stelle betraut. Die Geschäfte derselben, die mir durch meine frühern Betheiligungen an den Arbeiten auf der Sternwarte genügend bekannt waren, wurden in derselben Weise, wie unter der frühern Leitung fortgeführt. — Mag auch das eine oder andere nicht in wünschbarer Vollkommenheit dastehen, mögen sich da und dort für genaue Feststellung der Witterungsverhältnisse unsers Kantons empfindliche Lücken zeigen, so mögen Sie bedenken, dass ein einzelner nicht im Stande ist, das gesammte Material zu verarbeiten, und desshalb mehrere Untersuchungen, zu denen das Material vorhanden war, verschoben werden mussten.

Der Berichterstatter erfüllt hiemit die Pflicht, Ihnen in kurzen Worten ein Bild zu geben von der Thätigkeit der Centralstation und der ihr beigegebenen Stationen des Kantons im verflossenen Jahr.

1. Centralstation in Bern. Länge $0^h\ 21^m$, Breite $46°\ 57'$, Höhe 574^m.

Die Aufzeichnungen der selbstregistrirenden Thermometer und Barometer wurden nach der in

frühern Berichten angegebenen Weise in ein Journal eingetragen. Die beigegebene Tafel I. enthält als Auszug aus demselben:

1. Die wahre Mitteltemperatur jedes Monats.
2. Die Differenz zwischen diesem wahren Mittel und dem Mittel der drei Aufzeichnungen um 7 Uhr Vormittags, 1 Uhr und 9 Uhr Nachmittags.
3. Unter dem Titel »Mittlere tägliche Abweichung« das Monatsmittel dieser Differenzen ohne Rücksicht auf das Vorzeichen.

4. u. 5. Das Maximum und das Minimum der Temperatur in jedem Monat mit der Angabe des Datums ihres Eintritts.

6. u. 7. Das Datum des wärmsten und kältesten Tages mit dessen Mitteltemperatur.

8. Den wahren mittleren Barometerstand jedes Monats sowie die entsprechenden Angaben über die »Differenz,« die »mittlere tägliche Abweichung« und des Maximal- und Minimalstandes wie bei der Temperatur. Die Temperaturangaben sind in Celsius'schen Graden und die Barometerhöhen in Millimetern angegeben; die Barometerhöhen der Registrirapparate sind um 700 ^{mm} vermindert.

Ausser den Jahresmitteln der Temperatur und des Barometerstanndes sind die entsprechenden Mittelzahlen auch für die vier Jahreszeiten berechnet.

Vergleicht man diese Zahlen mit den genauern Angaben früherer Jahre *), so ergibt sich, dass trotz des besonders warmen Sommers und Herbstes die Mitteltemperatur des Jahres wegen kaltem Winter etwas unter der von den Herren Wolf und Brunner bestimmten zu

*) B. Studer, Prof. Ueber die natürliche Lage von Bern. 1859.

stehen kommt; immerhin steht sie noch bedeutend über der des Jahres 1864, Tafel II, die sogar unter dem 30-jährigen Mittel Fueters steht. Die »mittlere tägliche Abweichung« der Temperatur ist in beiden Jahren nahezu dieselbe, und zeigt ein Maximum in den Monaten Mai, Juni und Juli, ein Minimum im December. Die Oscillation der Temperatur betrug im Jahr 1864 — 47°6 —, im Jahr 1865 — 49°2. —

Der Luftdruck hatte im Jahre 1864 fast genau seinen mittleren Werth von 712.^{mm}36, während das Mittel von 1865 ziemlich über dem normalen Mittel steht. Die Oscillation des Barometers betrug 32.^{mm}0 im Jahr 1864 und 32.^{mm}5 im Jahr 1865, und schliesst sich also dem Mittel aus 20jährigen Beobachtungen von Trechsel, Wolf und Koch ganz gut an.

Mit Hülfe des neuen registrirenden Anemometers und Ombrometers sind wir zum ersten Mal im Stande für ein vollständiges Jahr die Vertheilung von Wind und Niederschlag nach Quantität und Dauer anzugeben. Als Auszug aus dem Journal enthalten Tafel III und Tafel IV die Dauer des Windes nach den 8 Hauptrichtungen nebst der Dauer des zugehörigen Niederschlages in Stunden; der vom Wind in den entsprechenden Zeiten zurückgelegte Weg ist in Kilometern, die Höhe des Niederschlags in Millimetern angegeben. Sämmtliche Zahlen sind für das Jahr, sowie auch für die vier Jahreszeiten summirt. — Diese beiden Zusammenstellungen werden zwar erst durch Vergleichung mit späteren Jahren eine Discussion gestatten; hier sei nur darauf aufmerksam gemacht, dass, entsprechend mit den frühern Beobachtungsreihen von Studer und Benoit auch in diesem Jahre die nordöstlichen Winde der Dauer nach ein Uebergewicht über die südwestlichen zeigten, dass

dagegen der in der entsprechenden Zeit durchlaufene Weg für die südwestlichen grösser war, als für die nordwestlichen.

Bei der Durchsicht des Journals fällt der Morgenwind aus SSO, der besonders in den Sommermonaten fühlbar wird, und auf den bereits Herr Prof. B. Studer aufmerksam gemacht hat, sofort auf; genauere Angaben darüber muss ich versparen, da die Arbeit, welche die Untersuchung über die Vertheilung von Windrichtung und Windstärke nach den Tagesstunden zur Aufgabe hat, noch nicht beendet ist.

Die direkten Beobachtungen, wie sie auf jeder gewöhnlichen Station der Schweiz gemacht werden, wurden um Mittag durch mich, Morgens und Abends durch den Abwart, Herrn Bär, besorgt. Während meiner Abwesenheit zur Inspektion der meteorologischen Stationen des Kantons übernahm Hr. Bär auch die Beobachtungum Mittag.

Die tägliche Correspondenz mit der Sternwarte in Paris erlitt auch in diesem Jahr keine Unterbrechung; unsere telegraphische Mittheilung der Witterung an jedem Morgen hatte die tägliche Zusendung des »Bulletin international de l'Observatoire Impérial de Paris« zur Folge, sowie täglicher Depeschen über den Witterungszustand in Europa.

Die Beobachtungen der Centralstation, sowie der übrigen Stationen des Kantons werden in Zürich durch die Centralanstalt, die Herr Prof. Wolf leitet, auf Kosten der Eidgenossenschaft gedruckt, und erscheinen in Monatsheften unter dem Titel »Schweizerische meteorologische Beobachtungen.« Ich verschiebe eine Zusammenstellung der Beobachtungsresultate unsrer Stationen für das Jahr 1865 bis der ganze Jahrgang gedruckt vorliegt und theile dafür die des Jahres 1864 ausführlicher mit.

Herr Ingenieur Lauterburg hatte die Gefälligkeit, der Centralstation einen Auszug seiner Pegelbeobachtungen an der Aare mitzutheilen, der dann auch in den Monatsheften für Meteorologie abgedruckt wurde,

Von folgenden auswärtigen meteorologischen Anstalten hat die Centralstation Publicationen erhalten:

Bulletin international de l'Observatoire Paris. Jahrg. 1865.

Enthält ausser der Uebersicht des täglichen Witterungszustandes in Europa werthvolle Ahhandlungen aus der Astronomie, Physik und Chemie.

Bulletino Meteorologico dell' Osservatorio del Collegio Romano.

Ausser der Monatsübersicht der meteorologischen Beobachtungen verschiedener Stationen enthält auch dieses Bulletin interessante Mittheilungen aus der Astronomie und Physik.

Correspondance météorologique; Publication annuelle de l'administration des mines de Russie.

Enthält die meteorologischen Beobachtungen sämmtlicher russischen Stationen.

Die Witterungserscheinungen des nördlichen Deutschlands im Zeitraum von 1858—1863. *Von H. W. Dove.*

Uebersicht der Witterung in Oesterreich und einigen auswärtigen Stationen im Jahre 1862.

Wochenbericht der königlichen Sternwarte in München. Herausgegeben von Lamont.

Meteorologia italiana, enthaltend die meteorologischen Beobachtungen der italienischen Stationen; wurde durch Herrn Dr. Stössel auf verdankenswerthe Weise der Centralstation geschenkt.

Meteorologische Mittheilungen des Observatoriums in Madrid, Results of meteorological Observations, made under the di-

rection of the United States patent office and the Smithsonian Institution from the year 1854 to 1859.

Monatszusammenstellung der meteorolog. Beobachtungen der k. k. Centralanstalt in Wien, sowie deren telegraphische Berichte.

Von Hrn. Dr. Möhl in Cassel folgende Abhandlungen:

Die Witterungsverhältnisse des Jahres 1864 *und* 1865.

Kurhessen und seine Bewohner.

Die Urgeschichte des kurhessischen Landes.

Für diese Zusendungen stattet die Centralstation ihren verbindlichsten Dank ab und empfiehlt sich für ferneres Wohlwollen.

2. Station Beatenberg. Länge 0^h 22, Breite 46°46 Höhe 1150^m.

Hr. Pfarrer Krähenbühl hat auch in diesem Jahr seine Beobachtungen und Reductionen mit besonderem Fleiss ausgeführt und monatlich der Centralstation eingesandt. Die Beobachtungstabellen enthalten, ausser den gewöhnlichen Ablesungen der Instrumente, interessante Angaben über die Höhe der sich an den Bergen lagernden Nebelschicht, die Tiefe des Anschneiens der Berge, botanische Notizen etc. Die Beobachtungen dieser Stationen sind in Tafel VI eingetragen.

3. Station St. Imier. Länge 0^h 19^m, Breite 47°9', Höhe 819^m. Diese Station, die von Herrn Déglon besorgt wird, sandte nach langem Stillschweigen ihre gutgeführten Originaltabellen vollständig ein; leider war es dem Beobachter nicht möglich, sämmtliche Reduktionen selbst zu besorgen. Tafel VII enthält die Beobachtungen dieser Station, wobei zu bemerken ist, dass die Angaben über Luftdruck und relative Feuchtigkeit das Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags ist.

4. Station Pruntrut. Länge 0 ' 19, Breite 47°25', Höhe 430m.

Von dieser Station war trotz wiederholter Mahnbriefe kein Lebenszeichen zu erhalten, bis Herr Regierungsrath Kurz selbst eine Aufforderung ergehen liess. Am 3ten December wurden die Novemberbeobachtungen sammt deren Reduktionen von Herrn Froidevaux, der die Station übernommen hatte, eingesandt. Tafel VIII enthält die Beobachtungen soweit sie der Centralstation eingesandt wurden; für Temperatur, Luftdruck und relative Feuchtigkeit sind die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags mitgetheilt.

5. Station Grimsel. Länge 0h 24m, Breite 46°34', Höhe 1878m. Die Beobachtungen dieser Station waren seit einiger Zeit lückenhaft und unzuverlässig geworden, vom Monat Mai an blieben sie sogar ganz aus; es rührte diess davon her, dass der eine der beiden Knechte von der Grimsel weggezogen war und der andere nicht mehr Zeit fand, regelmässig zu beobachten. Da auch in Zukunft nur ein Knecht daselbst bleiben wird, so müssen wir vorderhand darauf verzichten, Beobachtungen von dieser Station zu erhalten und werden darauf bedacht sein, die Instrumente anderswo zu placiren. Die Beobachtungen des Jahres 1864 sind in Tafel VIII zusammengestellt; Luftdruck und relative Feuchtigkeit sind die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

6. Station Engstlenalp. Länge 0h 24m, Breite 46° 47', Höhe 1840.

Dieser Gasthof wird nur im Sommer bewohnt, und wir haben daher vom Beobachter, Herrn Commandant Ratz, nur die Tabellen der Monate Mai, Juni, Juli und August erhalten. Herr Commandant Ratz ist in diesem Frühjahr gestorben und es ist somit noch unbestimmt, ob diese Station noch fortbestehen wird. Die Angaben

über Lufttemperatur sind Tafel VIII, Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

7. Station Affoltern im Emmenthal. Länge $0^h\,20^m$, Breite 47°6′, Höhe 795.4.

Diese Station gehört zu unsern besten, indem der Beobachter, Herr Pfarrer Kuhn, mit grosser Pünktlichkeit sowohl Beobachtungen als Reduktionen ausführt und der Centralstation einsendet.

8. Station Brienz. Länge $0^h\,23^m$, Breite 46°46′, Höhe 587^m.

Diese Station, die im Jahre 1864 gegründet wurde, wird von Herrn Hamberger aufs gewissenhafteste besorgt.

9. Station Interlaken. Länge $0^h\,23^m$, Breite 46°41, Höhe 571^m.

Die gemeinnützige Gesellschaft in Interlaken hatte im Anfang vorigen Jahres auf verdankenswerthe Weise Herrn Weihmüller, Landjäger und Gefangenwärter, zu Uebernahme der Beobachtungen veranlasst, die seither unter gefälliger Aufsicht des Herrn Ober ganz befriedigend und regelmässig eingelaufen sind. Seit meiner Inspektionsreise besorgt Herr Weihmüller ebenfalls die Reduktionen. Tafel IX enthält für das Jahr 1864 die Beobachtungsresultate der drei letzten Stationen, für Brienz und Interlaken sind die Angaben über Luftdruck und relative Feuchtigkeit die Mittel der Beobachtungen um 1 Uhr Mittags.

Zum Verständniss von Tafel V bis Tafel IX ist nur zu bemerken, dass der Tag als »klar« eingetragen wurde, wenn dessen mittlere Bewölkung nicht über 2 war; betrug sie dagegen über 8, so wurde derselbe als »trüb« angesehen, und die übrigen bilden die Reihe der »gemischten Tage.«

10. Station Grindelwald. Länge 0^h 23^m, Breite 46° 37′, Höhe 1051m.

Herr Dr. Beck, der sich in Grindelwald als Arzt niedergelassen hat, hatte längst die Bereitwilligkeit kund gegeben, eine meteorologische Station zu übernehmen, hauptsächlich damit man an der Hand guter Instrumente und zuverlässiger Beobachtungen sich über das Klima dieses Ortes ein unpartheiisches Urtheil bilden könne. Grindelwald ist seit einiger Zeit, besonders in England, als Kurort vortheilhaft bekannt und es liegt daher im Interesse dieser Ortschaft, diesen Ruf begründen zu können. Im Einverständniss mit der schweiz. meteor. Commission übernahm ich zu Ende vorigen Jahres die Einrichtung dieser Station und benützte dazu die Instrumente, welche früher in Saanen aufgestellt waren. Herr Dr. Beck verpflichtete sich zur Besorgung des Psychrometers und des Barometers, sowie sämmtlicher Reduktionen; Herr Pfarrer Gerwer hatte die Gefälligkeit, den Ombrometer im Garten des Pfarrhauses aufstellen zu lassen, und übernahm die Beobachtung desselben sowie der periodischen und aussergewöhnlichen Erscheinungen. Der Stand der Windfahne endlich wird von Herrn Bohren, Besitzer des Gasthofs zum Adler, notirt. Vom November 1865 an sind die Beobachtungen und die Reduktionen dieser Station regelmässig eingegangen.

Für sämmtliche Stationen sind in Tafel X und XI die relativen Maxima und Minima der Temperatur zusammengestellt.

Ich benütze diesen Anlass, den verehrten Beobachtern unserer Stationen meinen achtungsvollen Dank auszusprechen für ihren Fleiss und ihre Ausdauer und hoffe, sie werden auch in Zukunft auf gleiche Weise zur Förderung dieses Zweiges der Wissenschaft beitragen.

Tafel I.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Differenz. Celsius.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Wärmster Tag.	Temperatur. Celsius.	Kältester Tag.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck 700 mm +	Differenz mm.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum 700 mm +	Tag.	Minimum 700 mm +	Tag.
December 1864	—4.130	0.079	+0.229	2 1	9	— 10 0	31	21	0 05	26	— 8.93	11.533	0.057	+0 220	21 8	4	— 3.0	15
Januar 1865	—0 143	—0 104	+0.389	11.6	27	— 9 6	30	27	7.01	29	— 5.19	4.964	0 030	+0 329	21 6	7	— 8.9	16. 17
Februar "	—2 121	—0 030	+0.401	6 5	28	— 15.5	14	19	4.63	12	—12.63	8.690	—0 055	+0 367	21 6	23. 24	— 8.0	1
März "	—0 856	0 106	+0.300	5 9	31	— 11 1	29	1	3 30	29	— 5.82	7.258	0 106	+0.343	20.4	4	— 1 6	8
April "	12 613	0 074	+0 273	26 4	25	— 4.9	1	19	17 35	1	0 19	16 465	0.139	+0 221	23.6	5	8.4	29
Mai "	15.518	—0 399	+0 549	28 2	30	1 7	1	30	21.56	1	11 36	15 060	0.120	+0.212	18 8	24	5 5	10
Juni "	16.240	—0 320	+0 455	29 0	10	5 5	14	10	19 53	13	11 85	16 903	0 210	+0 236	21.9	8. 9	1 5	30
Juli "	19.418	—0 149	+0 517	33.7	17	7.6	3. 13	7	25 06	1	12.82	16 142	0 163	+0.214	19 0	12. 13 26	6 6	1
August "	16 224	0.123	+ 0 373	29 5	28	6 0	6	28	22 78	4	10 95	15 390	0.173	+0 225	21 7	26. 27	8 3	23
September "	16.444	0.232	+0 292	28 2	10	5.0	30	11	21 08	30	12 48	20 748	0.230	+0 230	23.5	11	15 0	30
Oktober "	9.777	0.006	+0 306	20 5	3	1 0	6	2	13 81	29	5.48	9 605	0 245	+0 321	17.9	4	— 5.2	19
November "	4.126	—0.076	+0 297	17 0	23	— 5 0	16	23	10.71	15	— 2 12	13 752	0 138	+0 220	23.5	15	4.5	26
Jahres-Mittel	8.509	—0 038	+0.365	—	—	—	—	—	—	—	—	13 042	0 130	+0.261	—	—	—	—
Winter	—2 131	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	8 396	—	—	—	—	—	—
Frühling	8 757	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	12 928	—	—	—	—	—	—
Sommer	17 294	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	16 145	—	—	—	—	—	—
Herbst	10 116	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14.702	—	—	—	—	—	—

Tafel II.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Differenz. Celsius.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum.	Tag.	Minimum.	Tag.	Wärmster Tag.	Temperatur. Celsius.	Kältester Tag.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck 700 mm +	Differenz mm.	Mittlere tägliche Abweichung.	Maximum 700 mm +	Tag.	Minimum 700 mm +	Tag.
December 1865	−0 172	−0 086	+0.222	8 9	13	− 7 6	23	12	5 06	5	− 2 40	16 971	0.054	+0 286	24.0	7	2.1	3
Januar 1866	−7.354	−0 312	+0 372	8 0	27	−16.8	15	28	3 15	4	−12 84	16 665	0.052	+0.149	22.9	20	3.7	1
Februar "	−1 026	0 081	+0.263	12 4	26	− 15.8	12	28	5 27	20	− 7 81	8.847	−0.039	+0.204	21.1	2	− 6.6	21
März "	4.793	0 134	+0 272	15 2	4	3.8	11. 18	22	9 06	2	0 31	6.023	−0.125	+0.360	21.2	13	− 6.5	28
April "	7 298	−0.205	+0 393	23.1	26	− 5.2	8	26	14 47	8	− 0 94	12 388	−0.073	+0 143	16.4	23	6.1	15
Mai "	12.825	−0 443	+0 559	23 8	19	0 3	2	18	17 97	2	7 12	11.331	−0.019	+0.186	17 6	18	4.4	8
Juni "	14 509	−0 494	+0 578	27 3	23	4 7	29	23	19 24	10	7 78	13 630	−0.135	+0 256	21 3	19	5.7	14
Juli "	18.220	−0 282	+0.468	30 3	12	7 0	2	12	21 64	7	14 51	14 270	−0.059	+0 147	20.7	31	9.1	13
August "	16 464	−0 079	+0.337	30.8	1	3 0	28	1	23 17	24	9 04	14 965	−0.115	+0.169	20.0	12	4.2	23
September "	13.580	0 135	+0 295	28 0	10	2 9	14	10	19 16	13	9 19	15.068	−0.056	+0 134	20.7	25	6 0	17
Oktober "	7.065	0 029	+0 282	18 5	18	− 2.0	16	23	11.28	4	3 14	8.492	0.102	+0.214	14.8	7. 31	− 6 6	26
November "	3.519	0 001	+0 227	12 0	3	− 3.2	8	3	8.55	7	− 1 28	8.747	−0.010	+0.291	20.9	29	− 8.0	15
Jahres-Mittel	7.476	−0 140	+0 356	—	—	—	—	—	—	—	—	12.283	−0.035	+0.211	—	—	—	—
Winter	−2 851	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 161	—	—	—	—	—	—
Frühling	8 305	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	9 914	—	—	—	—	—	—
Sommer	16.396	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	14 288	—	—	—	—	—	—
Herbst	8 055	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	10.769	—	—	—	—	—	—

Tafel III.

Station Bern.	Wind.															
	Dauer.								Weg.							
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW
December 1868	127	257	31	112	55	72	64	26	24.81	671.31	2.71	86.96	16 54	21.94	10.48	0.65
Januar 1869	32	37	51	246	77	231	51	19	8 29	32.82	18.01	202.40	70.79	1828 13	127.27	7.59
Februar "	123	83	30	115	47	176	66	22	411.65	554 75	37 43	130.52	27 73	1739.51	191.29	19.39
März "	199	100	47	117	48	171	32	30	425 40	441 62	79 14	114.77	40 04	853.0	146.61	27.02
April "	104	116	63	211	61	76	48	17	62 91	137 03	7.59	8 28	2.50	12.88	18 04	2.64
Mai "	107	89	73	170	68	127	85	25	199 69	38.41	64.94	112.52	10.41	261.08	119 52	20.13
Juni "	215	214	53	64	26	56	63	29	517 76	993.35	5 23	8.50	8 42	276.54	102 58	8.15
Juli "	107	68	85	148	49	178	90	21	151 84	78.09	22.60	68.25	13.79	579 49	171.34	17.28
August "	90	47	49	166	69	189	95	39	142 80	79 97	46 40	127.48	29.95	605 70	184.03	45.02
September "	200	125	72	146	62	52	47	16	420.88	205.92	3 64	43.16	6 87	12.43	29.27	2.72
Oktober "	146	59	28	136	61	169	118	27	169.07	140.02	17.02	135.61	67 19	838.15	309 73	24.27
November "	116	156	32	141	82	90	74	29	249.95	739.21	20.02	100.31	18.71	195.25	67 29	33.34
Jahr	1566	1359	614	1772	705	1587	833	300	2785.05	4113.48	324.73	1138.76	312.14	7224.19	1477.45	208.20
Winter	282	387	112	473	179	479	181	67	444.75	1258 88	58.15	419.88	115.06	3589.58	329.04	27.63
Frühling	410	305	183	498	177	374	165	72	688.00	617.06	151 67	235.57	52.95	1127.05	284.17	49.79
Sommer	412	327	187	378	144	423	248	89	812.40	1151 39	74.23	204 23	52.16	1461.73	457.15	70.45
Herbst	462	340	132	423	205	311	239	82	839.90	1086 15	40.68	279.08	92.77	1045.83	406 29	60.33

Tafel IV.

Station Bern.	Niederschlag.																
	Dauer.								Höhe.								Summe mm
	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	
December 1864	6	3	2	7	—	—	1	2	0.78	0.53	0 13	0.74	—	—	0.07	0.34	2.59
Januar 1865	7	10	11	55	9	60	16	3	1 07	4.37	3.31	23 04	2.87	23.21	1.40	2.41	61 68
Februar "	—	—	5	19	18	59	19	2	—	—	1 50	9.53	8 32	25.48	8.35	1.42	54.65
März "	17	10	9	17	5	64	20	5	2.12	1 07	1 23	2.32	0 78	27.26	10.02	1.25	46 05
April "	2	4	3	1	3	6	4	—	0 24	0.26	0 21	0.10	1.67	11.03	0 59	—	14.30
Mai "	8	6	3	17	7	30	11	4	2.72	4.8	0.28	12.10	6 34	22.19	10.18	4.29	62.99
Juni "	—	5	2	3	5	6	1	1	—	2 30	0.11	1.74	2.59	8.16	2.61	1.16	18.67
Juli "	—	—	11	14	3	42	2	—	—	—	4.32	14 87	0.54	64.07	2.86	—	86.66
August "	17	7	5	36	19	47	23	10	22 50	4.58	1 48	17.73	21.63	39 66	29 83	21.12	158.53
September "	—	—	—	—	—	—	2	—	—	—	—	—	—	—	0.15	—	0.15
Oktober "	13	4	3	22	10	51	23	3	7.09	2.96	1.65	11.28	3.82	33.04	24.59	0.48	84.91
November "	14	25	5	11	7	14	12	5	6 26	8.66	7.61	2.59	1 27	5.81	10.95	6.29	49 44
Jahr	84	74	59	202	86	379	134	35	42.78	29.62	21.83	96.04	50.08	259.91	101 60	38 76	640.62
Winter	13	13	18	81	27	119	36	7	1.85	4.90	4.94	33.31	11.24	48 69	9.82	4.17	118.92
Frühling	27	20	15	35	15	100	35	9	5.08	6.22	1.72	14.52	8.99	60 48	20.79	5.54	123.34
Sommer	17	20	18	53	27	95	26	11	22.50	6.88	5.91	34 34	24.76	111.89	35.30	22.28	283 86
Herbst	27	29	8	33	17	65	37	8	13.35	11.62	9.26	13.87	5.0	38.86	35 69	6.77	134.50

Tafel V.

Station Bern.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relat. Feuchtigkeit.	Mittlere Bevölkerung.	Tage mit: Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuchten	Reif.	Eisel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
December 1865 . . .	0 21	717.63	91 0	7.6	18	10	5	—	—	3	—	2	13	16	37 9
Januar 1866 . . .	— 6.80	718 24	93.0	6 9	22	4	3	—	—	15	—	4	15	12	24.6
Februar „ . . .	— 0.91	710 03	87.9	5.9	10	5	8	—	—	7	—	5	15	9	28.9
März „ . . .	4 66	706.76	79.9	6.0	8	16	5	—	1	9	—	8	9	14	62.8
April „ . . .	7.39	712.95	69 6	3.5	—	8	1	1	1	4	2	17	7	6	60 1
Mai „ . . .	13 08	711.45	72.9	5.0	1	10	—	1	3	—	—	10	12	9	74.7
Juni „ . . .	14 60	713 46	79.2	7 0	—	17	—	4	1	—	—	3	14	13	159.3
Juli „ . . .	18.08	713 75	74 5	4.5	—	10	—	9	4	—	—	10	16	5	47.3
August „ . . .	15.96	714.62	71.5	3 4	1	8	—	2	4	—	—	17	8	6	59 8
September „ . . .	12.86	714.81	84.1	4 9	8	11	—	1	1	—	—	6	17	7	54.4
Oktober „ . . .	6.42	709.09	86 6	5.9	6	6	—	—	1	6	—	2	22	7	29.7
November „ . . .	2.76	709.67	89 6	8.3	11	11	6	—	—	4	1	2	8	20	52.2
Jahres-Mittel .	7.36	712.70	81 6	5.7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe . . .	—	—	—	—	85	116	28	18	16	48	3	86	156	124	691 2
Winter	— 2 50	715.30	90.6	6.8	50	19	16	—	—	25	—	11	43	37	91.4
Frühling	8.38	710.33	74.1	4.8	9	34	6	2	5	13	2	35	28	29	197.1
Sommer	16.21	713.94	75.1	5.0	1	35	—	15	9	—	—	30	38	24	266.4
Herbst	7 35	711.19	86.8	6.4	25	28	6	1	2	10	1	10	47	34	136.3
	Mittel.				Summe.										

Tafel VI.

Station St. Beatenberg.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Rel. Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit: Nebel.	Regn.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuchten	Thau.	Reif.	Eisel.	Hagel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
December 1863	— 0.06	667.20	83.3	6.2	10	4	9	—	—	—	4	—	—	6	13	12	112.6
Januar 1864	— 3.60	666.82	83.3	3.3	10	4	5	—	—	—	2	—	—	18	4	9	84.7
Februar "	— 1.79	659.58	81.5	5.0	8	1	10	1	—	—	—	—	—	9	12	8	63.5
März "	+ 3.03	657.36	74.8	5.2	5	6	10	—	—	—	4	1	—	10	10	11	72 6
April "	5.36	663 54	74.9	3 9	5	7	5	—	—	6	11	1	—	13	11	6	168.0
Mai "	10.41	663.07	77.3	5.0	10	9	1	1	3	15	4	—	1	8	16	7	245.5
Juni "	11.78	665.25	84.1	6.6	11	16	1	2	—	17	1	—	—	4	15	11	333 5
Juli "	14.72	666.14	82.6	4.5	3	15	—	9	4	21	2	1	1	9	14	8	168.8
August "	13.57	666.74	81.2	3.6	3	10	—	5	4	20	1	—	—	15	10	6	80.0
September "	11.11	666.49	84.4	4.2	8	10	—	—	1	18	—	—	—	12	12	6	86 1
Oktober "	5.63	660.07	86.4	6.3	14	8	1	2	1	3	7	—	—	5	13	13	67.8
November "	1.22	660.00	90.1	6.9	19	7	9	2	2	—	—	—	—	1	15	14	80 3
Jahres-Mittel	6.22	663.52	82.0	5.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe	—	—	—	—	106	97	51	22	15	100	36	3	2	110	145	111	1578 4
Winter	— 1.82	664.53	82.7	4.8	28	9	24	1	—	—	6	—	—	23	29	29	260 8
Frühling	6.27	661.32	75.7	4.7	20	22	16	1	3	21	19	2	1	31	37	24	501 1
Sommer	13.26	666.04	82 8	4.9	17	41	1	16	8	58	4	1	1	28	39	25	582.3
Herbst	5 99	662.19	87.0	5 8	41	25	10	4	4	21	7	—	—	18	40	33	234.3
	Mittel.				Summe.												

Tafel VII.

Station St.-Imier.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relat. Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Reif.	Eisel.	Hagel.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
December 1863 . . .	— 0 26	695.39	79.4	6.7	7	7	6	1	1	—	—	6	7	18	76.1
Januar 1864 . . .	— 5.64	695.26	78.8	3.8	6	1	4	—	1	—	—	16	7	8	43.1
Februar „ . . .	— 1.55	688.13	72.8	6.3	7	2	7	—	—	—	—	3	16	10	48.6
März „ . . .	3.60	686.12	65.5	6.5	3	9	6	—	—	1	—	6	12	13	113.8
April „ . . .	5.72	691.03	53.9	5.2	1	7	2	—	—	—	—	9	13	8	107.8
Mai „ . . .	11.79	689.52	59.3	5.7	1	10	—	—	—	—	—	8	13	10	111 6
Juni „ . . .	13.19	690.74	72.9	7.6	2	18	—	1	—	—	1	1	10	19	226.4
Juli „ . . .	16.26	691.35	71.7	5.5	—	8	—	3	—	—	2	5	21	5	110.9
August „ . . .	14.54	691.91	63.8	3 7	2	5	—	1	—	—	—	15	12	4	117.4
September „ . . .	12.18	691.92	64.2	4.9	3	10	—	1	1	—	1	7	18	5	82.8
Oktober „ . . .	6.49	685.63	71.4	5 6	13	5	1	—	6	—	—	4	19	8	48.1
November „ . . .	2.17	685 25	84.7	7.3	10	8	3	—	2	—	1	1	13	16	80.4
Jahres-Mittel . .	6.54	690.10	69.9	5 7	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Summe . . .	—	—	—	—	55	90	29	7	11	1	5	81	161	124	1167.0
Winter	— 2.48	692.93	77.0	5.6	20	10	17	1	3	—	—	25	30	36	167.8
Frühling	7.04	688.56	59.6	5.8	5	26	8	—	—	1	—	23	38	31	333.2
Sommer	14 66	691 33	69.5	5 6	4	31	—	5	—	—	3	21	43	28	454.7
Herbst	6.95	687.60	73.4	5 9	26	23	4	1	9	—	2	12	50	29	211.3
	Mittel.				Summe.										

Tafel VIII.

Station Pruntrut.	Temperatur. C.	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Tage mit Regen.	Tage mit Schnee.	Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.
December 1865	4.09	728.46	80.5	7.2	10	10	5	4	10	17
Januar 1866	— 1.08	729.18	86.8	8.1	4	3	4	16	10	5
Februar "	3.88	721.01	78.4	6.3	3	7	6	5	13	11
März "	9.51	717.12	67.8	4.9	—	13	3	9	16	6
April "	12.52	723.66	62.6	3.3	—	9	1	16	6	8
Mai "	16.63	719.01	68.5	4.5	—	11	—	12	12	7
Winter	2.31	726.22	81.9	5.5	17	20	15	25	33	33
Frühling	12.89	719.93	66.3	4.2	—	33	4	37	34	21

Station Engstlenalp.	Temperatur. C.	Luftdruck mm	Mittlere Bewölkung.	Tage mit Nebel.	Tage mit Regen.	Tage mit Schnee.	Tage mit Gewitter.	Klare Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
Juni 1865	6.51	612.96	6.1	4	9	—	—	7	11	296.9
Juli "	10.12	614.25	4.6	5	17	—	1	11	8	228.0
August "	9.53	614.14	4.2	—	11	4	—	14	8	90.2
September "	7.57	613.54	3.5	4	12	1	—	15	4	113.8
Sommer	8.72	613.78	5.0	9	37	4	1	33	27	615.1

Station Grimsel.	Temperatur. Celsius.	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Tage mit Regen.	Tage mit Nebel.	Tage mit Schnee.	Niederschlag mm
December 1865	— 4.53	610.21	87.0	10	—	12	292.3
Januar 1866	— 8.02	610.16	71.5	3	—	6	118.6
Februar "	— 6.81	603.29	(?)	9	—	10	153.3
März "	— 2.31	602.39	84.6	11	—	11	233.9
April "	— 0.76	607.99	80.0	12	1	10	291.3
Mai "	4.35	608.64	87.5	15	6	8	293.9
Juni "	7.34	610.91	83.9	15	19	4	377.2
Juli "	10.29	611.87	72.0	20	6	—	45.9
August "	9.11	612.43	67.4	14	2	5	107.1
September "	7.21	611.74	80.0	15	8	3	106.5
Oktober "	2.37	604.94	77.9	8	5	3	220.5
November "	— 2.51	604.88	82.5	10	—	15	215.6
Jahres-Mittel	1.31	608.25	79.5	—	—	—	—
Summe	—	—	—	142	47	87	2456.1
Winter	— 6.45	607.69	79.2	22	—	28	564.3
Frühling	0.43	606.34	84.0	38	7	29	819.1
Sommer	8.91	611.74	74.4	49	27	9	530.2
Herbst	2.36	607.02	80.1	33	13	21	542.6

Tafel IX.

Station Affoltern im Emmenthal		Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölk.	Tage mit						Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
						Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Reif.	Thau.				
Juni	1864	13.60	693.83	81.0	6.4	—	19	—	4	—	10	4	17	9	197.8
Juli	"	16 61	694 27	77.1	4.5	1	12	—	6	—	9	10	19	2	81 2
August	"	14.62	694.99	74 6	3.6	1	9	—	—	—	15	18	4	9	71 0
September	"	12.10	695.17	83.4	5.0	4	10	—	—	—	14	8	13	9	63 3
Oktober	"	5.91	669 74	87 0	6.0	8	8	—	—	—	—	5	16	10	43 9
November	"	1 76	689.98	92.2	7.8	8	12	4	—	—	—	2	10	18	83.1
Sommer . .		14.94	694.36	77 6	4.8	2	40	—	10	—	34	32	40	20	350.0
Herbst . .		6 59	691.63	87.5	6.3	20	30	6	—	8	14	15	39	37	178 3

Station Brienz.		Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölk.	Tage mit						Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
						Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleuch.	Hagel.				
Juni	1864	14.73	711.60	75 0	8.0	—	13	2	3	—	—	1	13	16	226.4
Juli	"	17 80	711.79	70.4	6.7	—	16	11	4	—	—	5	15	11	151.8
August	"	15.90	712.48	69 5	4.4	—	11	2	1	—	2	14	9	8	65 5
September	"	13 53	712 59	75.2	4.8	—	12	—	—	—	—	14	10	6	115.4
Oktober	"	8 43	706.64	74.5	5.7	—	3	—	—	—	—	6	14	11	192.2
November	"	4.10	707.55	80 7	7.1	9	15	2	—	—	—	2	12	16	54.3
Sommer . .		16.04	711.96	71.6	6.4	9	40	—	15	—	—	20	37	35	443.7
Herbst . .		8 69	706 98	76.8	5 9	12	39	2	—	—	—	22	36	33	361 9

Station Interlaken.		Temperatur. C.°	Luftdruck mm	Relative Feuchtigkeit.	Mittlere Bewölkung.	Tage mit						Klare Tage.	Gemischte Tage.	Trübe Tage.	Niederschlag mm
						Nebel.	Regen.	Schnee.	Gewitter.	Wetterleucht.	Reif.	Hagel.					
Juni	1868	15.11	711.54	74.2	5.7	2	17	—	1	2	—	—	4	21	5	236.1
Juli	"	18.17	713 89	71 5	3.8	—	15	—	7	—	—	1	11	18	2	175 2
August	"	16.83	714.92	67.5	3 6	—	9	—	—	1	—	1	14	14	3	126.1
September	"	13.62	715.44	73.8	4.1	9	13	—	—	1	—	—	14	10	6	113 5
Oktober	"	8.12	709.34	79 1	5.9	19	7	—	—	—	2	—	3	17	11	53.7
November	"	3.77	710 01	86 0	6 0	13	9	4	—	—	1	—	1	18	11	61 3
Sommer . .		16.70	713.45	71.1	5.0	2	41	—	8	3	—	2	29	53	10	537.4
Herbst . .		8 50	711.60	79.6	5 3	41	29	4	—	1	3	—	18	45	28	228.5

Tafel X.

Relative Maxima der Temperatur.	Bern.		Beatenberg.		St.-Imier.		Grimsel.		Affoltern im Emmenthal.		Brienz.		Interlaken.		Pruntrut.		Engstlenalp.	
	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.	Max.	Tag.
December 1865 .	8.8	13	9.3	16	5.8	9	1.4	12	—	—	—	—	—	—	12.2	3	—	—
Januar 1866 .	7.3	28	6.8	24	6.6	23	0.7	21	—	—	—	—	—	—	9.0	23	—	—
Februar . .	11.8	26	9.7	15	10.7	15	3.5	16	—	—	—	—	—	—	13.2	15	—	—
März . .	14.9	15	12.7	7	12.2	21	6.8	25	—	—	—	—	—	—	15.8	7	—	—
April . .	21.4	26	17.5	25	18.0	25	8.8	25	—	—	—	—	—	—	22.4	26	—	—
Mai . .	23.6	19	21.3	19	22.6	18	12.4	20	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni . .	23.7	23	21.7	23	21.9	23	15.7	22	21.8	23	24.1	22	24.4	23	—	—	16.3	23
Juli . .	29.2	12	22.6	12	25.1	28	18.2	28	25.4	12	27.3	12	27.2	12	—	—	18.9	11. 12.
August . .	28.8	6	24.1	1	27.7	6	18.9	2	25.4	1	26.0	7	27.8	7	—	—	19.9	8
September . .	25.1	10	20.9	10	23.5	9	18.1	10	21.5	9	22.6	10	23.0	10	—	—	17.1	10
Oktober . .	17.0	26	13.3	19	16.0	19	11.8	2	17.0	26	16.4	19	16.8	19	—	—	—	—
November . .	10.5	3	8.9	3	8.7	3	5.0	3	9.4	3	11.6	24	10.8	3	—	—	—	—

Tafel XI.

Relative Minima der Temperatur.	Bern.		Beatenberg.		St.-Imier.		Grimsel.		Affoltern im Emmenthal.		Brienz.		Interlaken.		Pruntrut.		Engstlenalp.	
	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	Min.	Tag.	in.	Tag.	Min.	Tag.
December 1865 .	— 6.2	23	— 9.0	28	— 6.6	23	—15.5	4	—	—	—	—	—	—	— 5.8	1	—	—
Januar 1866 .	—15.8	15	—16.3	4	—15.4	3	—26.2	3	—	—	—	—	—	—	—20.0	3	—	—
Februar " .	—10.6	10	—14.6	9	—13.4	12	—20.1	9	—	—	—	—	—	—	—10.4	7	—	—
März " .	— 3.7	18	— 5.1	11	— 4.2	11	—11.8	11	—	—	—	—	—	—	— 2.9	18	—	—
April " .	— 4.5	8	— 4.9	9	— 5.6	8	—12.8	8	—	—	—	—	—	—	— 4.0	8	—	—
Mai " .	3.6	2	2.7	27	3.8	1. 2. 27	— 3.6	2	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Juni " .	5.9	10	2.9	10	5.5	29	— 5.2	28	6.0	10	5.1	10	6.5	10	—	—	— 0.1	10. 11. 27. 28.
Juli " .	10.8	2	8.2	8	8.5	1	2.2	5	10.3	10	11.9	4	12.7	4	—	—	3.9	4. 5.
August " .	4.4	28	3.5	27	5.3	27	— 0.7	11	5.0	28	6.6	28	7.5	28	—	—	— 0.1	10
September " .	3.6	14	4.8	13	4.4	13	0.0	14	4.7	28	6.1	14	6.2	14	—	—	— 0.3	12
Oktober " .	— 1.7	16	— 0.8	8	— 2.3	16	— 6.4	16	— 1.2	16	1.4	17	0.4	17	—	—	—	—
November " .	— 3.8	28	— 5.7	28	— 5.5	8. 28.	—11.0	30	— 4.7	28	— 2.3	28	— 0.2	8	—	—	—	—

H. H. Denzler, Ingenieur.

Bemerkungen zu Dove's Hypothese über den Ursprung und die Natur des Föhns.

Seit Ebel habe ich keine richtigern Ansichten über den Föhn gelesen, als die in Nr. 17 der Sonntagspost 1865 von J. E. mitgetheilten. Allerdings möchte ich die Anlehnung an Doves Hypothese über den vorherrschenden Ursprung des Föhns aus Südwestwinden nicht mitmachen, sondern hierüber meine bisherigen Ansichten, die ich öfters theils privatim, theils in den Zürcher Mittheilungen ausgesprochen (Heft 2, S. 17 u. s. f.) festhalten.

Schon vor mehr als 25 Jahren habe ich aus den in Berghaus physikalischem Atlas gegebenen Jahresisothermen in den positiven Ausbiegungen zwischen Biledulgerid und Wien zwei marquante, durch einen Kältesporn geschiedene Föhnzüge, resp. durch Wüstenwinde begünstigte Erdstriche herausgelesen, und eine Durchschau der Monatsisothermen unsers Altmeisters lehrt höchstens ersehen, welchen Antheil die einzelnen Monate am Jahresergebnisse haben und welche Verschiebungen der gleichen Erscheinung (so z. B. im Euphrat Tigris-Gebiet) in der Jahresperiode zukommen.

Wenn auch schon Föhnstürme mit westlishen Winden verbunden sein möchten, so glaube ich doch mich gegen deren habituelle Entstehung aus Westwinden aussprechen zu müssen. Gegentheils sind nach meinen Erfahrungen westlich vom Südpunkte fallende Föhnwinde Ausnahme, südöstliche die Regel bei uns.

Um den Kardinalpunkt der wissenschaftlichen Ent-

scheidung näher zu bringen, den auch Dove besonders betont, d. h. um nachzuweisen, dass bei uns südöstliche oder Westwinde die Temperatur erhöhen, was Dove zu bezweifeln oder nur als seltene Ausnahme zu betrachten scheint, muss ich eine kleine Digression über die Winde mir erlauben.

Aufmerksam gemacht durch kalte Süd- und durch warme Nordwinde (namentlich im Winter), bin ich schon längst zu der Ansicht gelangt, dass unsere Beobachter nicht unterscheiden können, ob sie es mit einem ursprünglichen Luftstrome oder nur mit dem Rückstrome zu thun haben, und dass wir überhaupt besser thun würden, nur zwei Winde zu unterscheiden. Der eine wäre der vorherrschende Südwest-Nordoststrom, der nie ganz Süd und nie ganz Nord, nie ganz West und nie ganz Ost werden kann, soweit nicht continentale oder oceanische Nebenwirkungen eingreifen. Der andere wäre der Nordwest-Südstrom, der allerdings auch durch die Drehung der Erde abgelenkt wird, aber bei uns aus den Gegensätzen von Continent und Ocean entsteht.

Zur Stunde liegen mir nur O. Eisenlohr's „Untersuchungen über das Klima und die Witterungsverhältnisse von Karlsruhe" in solcher Form vor, dass ich sie für meine Zwecke unmittelbar verwendbar finde. Vereinige ich darin in der fortlaufenden Reihe von 32 Jahren 1799—1830 erstens die N. und S. mit den NO. und SW., dann die O. und W. mit den SO. und NW., zweitens die N. und S. auch noch mit letztern, so erhalte ich folgende Zahlen, denen ich die Hygrometerstände und die Temperaturen der entsprechenden Jahre beisetze:

	N. S. NO.,SW.	O. W. SO.,NW.	NO., SW.	N.S.O.W. SO., NW.	Hygrometer nach Deluc.	Temperatur Réaumur.
1799	678	417	621	474	—	7.36
1800	767	328	575	520	—	8.59
1	737	368	538	567	—	9.16
2	701	394	472	623	—	8.58
1803	714	371	456	639	—	7.67
4	634	464	455	643	—	8.38
5	853	242	608	487	—	7.12
6	901	194	696	399	—	9.11
1807	914	181	758	337	—	8.59
8	919	179	689	409	60° 687	7.77
9	932	163	697	398	62° 165	8.07
10	918.	177	674	421	64° 205	8.03
1811	902	193	765	330	65° 640	9.33
12	1006	92	733	365	69° 142	7.48
13	995	100	758	337	71° 276	8.01
14	991	104	767	328	71° 247	7.70
1815	967	128	877	218	71° 256	8.16
16	1044	54	956	142	72° 966	7.16
17	1016	79	909	186	60° 095	8.20
18	1031	64	950	145	59° 415	8.54
1819	988	107	916	179	59° 531	8.85
20	996	102	872	226	57° 728	7.80
21	914	181	790	305	58° 459	8.55
22	719	376	585	510	53° 449	9.98
1823	613	482	529	566	55° 469	8.58
24	630	468	540	558	56° 396	9.02
25	707	388	615	480	54° 498	9.04
26	680	415	575	520	55° 757	8.94
1827	498	597	400	695	55° 689	8.64
28	437	661	354	744	57° 271	9.03
29	707	388	608	487	59° 767	7.19
30	703	392	632	463	59° 393	7.97

Zunächst fällt hier sowohl im Feuchtigkeitsstande als in den Winden die periodische Wiederkehr hoher Trockenheit bei häufigen Südost-Nordwestströmungen auf, die auf einen Cyclus von 24 Jahren deutet. Wäre etwas Derartiges wirklich in der Natur begründet, so müssten Letztere ein älteres Maximum um 1780 und ein jüngeres um 1852 aufweisen. Für jene Epoche geben die Karlsruher Beobachtungen für die Südwest-Nordostströmung gegenüber den andern oder Twer-Winden:

1779.	516.	SW.-NO.	gegen	579.	SO,NW,	N,S,O,W.
1780.	475.	„	„	623.	„	„
1781.	568.	„	„	527.	„	„
1782.	703.	„	„	392.	„	„
1783.	630.	„	„	465.	„	„
1784.	569.	„	„	529.	„	„

Also wirklich ein sehr entschiedenes Maximum für den Twer-Wind auf 1780. Da indess kein plausibler tellurischer Grund für eine 24jährige Periode vorliegt, so begnüge ich mich mit der Erwähnung dieses merkwürdigen Zusammentreffens, das auch bezüglich der Minimumsperioden um 1792 und 1840 Anklänge aufweist.

Das Wichtigste aber in obiger Zusammenstellung ist der Zahlennachweis, dass vorherrschende Twerwinde zu trockenen Jahren gehören und dass auch die wärmern Jahre zum grössern Theil ihren Ursprung denselben zu verdanken scheinen. Der Austausch zwischen NW. und SO., d. h. zwischen dem Ocean und dem Kontinent Europa-Afrika bringt also trockenere und wärmere Luft zu uns, als die herrschenden Winde es vermögen.

In meiner oben berührten Abhandlung über die Erscheinungszeiten und die Erkennung des Föhns in der

Schweiz habe ich (S. 18) vier periodische Föhne erwähnt. Unter diesen sind sowohl Sommer- als Winterföhne, und von einem derselben, vom 18. Juli, besitzen wir längst detaillirte Nachrichten über sein Auftreten im Jahr 1841. Damals erschien er am 17. Juli Abends 9 Uhr in Algier, am 18. Juli Morgens 3 Uhr in Marseille, um 8 Uhr bei Zürich, Nachmittags 3 Uhr um Leipzig. Er legte also resp. 18,15. und 10 deutsche Meilen in der Zeitstunde zurück und erlosch erst in Polen. Bei Algier war er noch genau Südwind, in Zürich SSW.-SW., in Leipzig SW.-WSW. In Zürich stieg das Thermometer Morgens 8 Uhr auf 28° 1 C. und versengte dort wie anderwärts alle zartern Pflanzen binnen ein paar Minuten. Bis Mittags sank er auf 21° 7 C., bis 3 Uhr Abends auf 18° 7 C. Wegen seiner ausserordentlichen Geschwindigkeit bildete er eine nur schwachgekrümmte Curve. Damit daher ein gewöhnlicher Südstrom als Süd zu uns gelange, muss er entweder seinen Ursprung im östlichern Theil der Sahara nehmen oder durch östliche Winde abgelenkt werden, was allerdings sehr oft einzutreten scheint. Es ist übrigens auch nicht nothwendig, alle Föhne als direkte Wüstenwinde anzusehen, da schon griechische und sicilianische Winde uns Wärme genug zuzuführen im Stande sind, wenn sie sich auf dem Südgehänge der Alpen von ihrer Feuchtigkeit reichlich entlastet haben.

Die von J. E. in der Sonntagspost entwickelte Anschauung dürfte ihre theilweise unrichtigen Schlüsse der Undeutlichkeit verdanken, die den einsichtsvollen Erklärer (in Folge seines Anlehnens an Dove's Hypothese) über die wahre Richtung der Aequatorial- und der Polarströme in unsern Gegenden zu verwirren scheint. Während Letztere durchschnittlich dem Ost sehr nahe rücken.

sind Erstere fast genau Südwest, ja eher West zu nennen. Weder die einen noch die andern Ströme stauen sich daher in der Regel an unsern Alpen, denen sie fast genau parallel ziehen; dagegen müssen sie allerdings die Meeralpen übersteigen, wo man den Föhn vielleicht gar nicht kennt.

In den Zürcher Mittheilungen, Heft 3, Seite 341 etc. habe' ich Untersuchungen über die Zustände in freier Luft mitgetheilt und glaube dort nachgewiesen zu haben, dass die auf dem Boden kältern Jahre in freier Luft die wärmern gewesen sind und umgekehrt.

Dieses Ergebniss ist den Beobachtungen vom St. Bernhard und von Genf entnommen. Es reicht also schon die geringe Höhe von 530 Toisen über den Boden hin, um sehr wichtige klimatische Verschiedenheiten sichtbar zu machen. In den Alpen aber stossen noch weit höhere Luftströme auf die condensirenden Schnee- und Eisfelder und die erkalteten Felswände, während dieselben über der Ebene ruhig weiter schreiten. Schon aus diesem Grunde müssen die östlichern Alpenpartien eine relativhohe Temperatur besitzen, weil Beide, Föhn und Aequatorialstrom, in gleichem Sinne wirken. Dass aber in den westlichen Partien, wo die Wirkung der Alpen erst beginnt, der Twer-Föhn allein eine bedeutende Erhöhung der Temperatur zur Folge haben muss, beweisen die oben angeführten Karlsruher Beobachtungen. Die mittlere Temperatur der neuen Jahrgänge vor und nach 1804 und 1828 beträgt nämlich + 8° 52 R., die der neun Jahrgänge vor und nach 1816 dagegen nur + 7° 99 R. somit 0° 53 R. weniger. In der Schweiz wäre der Unterschied natürlich grösser ausgefallen. Ueberdiess sind die Jahre 1803, 1805 und 1829 einerseits, die von 1815, 1818 und 1819 anderseits entschieden anomal. Besitzen

wir einmal zahlreiche Beobachtungen aus den Alpen über Luftströmungen in freier Luft (Wolkenzug) und über die Temperatur sowohl auf den Stationen als in freier Luft, dann wird der Nachweis leicht sein, wie viel der Föhn die Temperatur zu steigern vermag und woher er in der Regel kömmt.

Ich bin nämlich der Ansicht Ebels, dass der Föhnsturm erst in den Alpen selbst entsteht, wie diess auch J. E. anzunehmen scheint, glaube aber auch heute noch, dass er durch südliche Strömungen in den obern Luftkreisen veranlasst wird, wesshalb einige Föhne periodisch auftreten, ohne jedes Jahr zum Föhn der Aelpler, d. h. zum Föhnsturm zu werden.

Dove's Unterscheidung eines seinem Ursprunge nach verschiedenen Sommer- und Winterföhns ist schon nach meinen frühern Untersuchungen über periodische Föhne unhaltbar. Gerade die wärmern Jahre werden durch Twerwinde im Sommer, d. h. durch Sommerföhne, bewirkt. Ich habe schon seit mehr als 20 Jahren die Wahrnehmung gemacht, dass die bei uns fruchtbarern, wärmern Jahre den Twerwinden, besonders dem Föhn ihren Ursprung verdanken, bin aber erst durch Dove's Angriff veranlasst worden, einen Zahlennachweiss zu versuchen. Für einen direkten Nachweiss, wie er aus der täglich in Paris zusammengestellten meteorologischen Ueberschau Europa's leicht zu entnehmen wäre, fehlen mir zur Stunde theils diese Bulletins, theils die erforderlichen Ferien.

R. Lauterburg.

Bericht über die hydrometrischen Beobachtungen in der Schweiz.

Vor ungefähr einem Jahr haben wir in diesen Verhandlungen über die Pegelbeobachtungen an der Aare zwischen Thun und Bern einen kurzen Bericht erstattet und dabei auf den allgemeinen Nutzen solcher Beobachtungen, sowie auf die bereits gemachten Anfänge zur Organisation eines schweizerischen Pegelsystems hingewiesen.

Diese letztere Hinweisung erfolgte bei Gelegenheit der Anregung des von uns gewünschten Anschlusses jener Localbeobachtungen an das schweizerische System, welchem eine besondere von der schweiz. naturforsch. Gesellschaft erwählte Commission obliegt. Seither ist denn auch allerdings jener Anschluss nicht nur zu Stande gekommen, sondern es ist das ganze schweizerische System mit Einschluss der an sich geringfügigen Beobachtungen zwischen Thun und Bern einer neuen Organisation unterwerfen und der seither soviel als neu constituirten hydrometrischen Commission auf das laufende Jahr von der hohen Bundesbehörde ein Credit von 10,000 Fr. zur Verfügung gestellt worden. Ueberdiess ist die Commission den verschiedenen Kantonsregierungen von den Bundesbehörden zur Unterstützung und Mitwirkung empfohlen worden und zwar diess in der Voraussetzung, dass die Kantone die Kosten der Erstellung und Beobachtung der Pegel, sowie überhaupt die lokalen Leistungen übernehmen möchten. Ferner sind sowohl die Funktionen als die Geschäftskreise der verschiedenen

Mitglieder genauer normirt worden, so dass der in allen Theilen neu organisirte Dienst demnächst wirklich in's Leben treten dürfte.

Was wir hier in ganz kurzen Schriftzügen angedeutet haben, wird seiner Zeit in einem ausführlicheren Bericht an die schweiz. naturforschende Gesellschaft auseinandergesetzt werden. Für jetzt beschränken wir uns nur auf die Beschreibung einzelner Lokalbeobachtungen von besonderm Interesse und werden schliesslich noch der Studienergebnisse erwähnen, welche auf die Erstellung von selbstregistrirenden Wasserstandszeiger Bezug haben.

Bericht über die Pegelbeobachtungen zwischen Thun und Bern und deren spezielle Anwendung auf die vervollkommnete Regulirung des Schleussendienstes in Thun *).

Um sowohl den allgemeinen als den speziellen Werth der vom Staat unterstützten Pegelbeobachtungen in der Aare bei Thun anschaulich zu machen, haben wir auf einem Papierstreifen die Beobachtungen des Jahres 1865 am Scherzligen-Pegel bei Thun mit denjenigen am Pegel

*) Obschon diese Erörterung ein mehr technisches als naturwissenschaftliches Interesse hat, ist der Verf. dennoch um deren Ueberlieferung in die Mittheilungen der bern. naturf. Gesellschaft angefragt worden, weil sie einerseits den praktischen Werth solcher meistens von den Freunden der Wissenschaft angeregten Beobachtungen bestätigt, andererseits aber doch zu mehrern naturwissenschaftlichen Folgerungen Stoff bietet.

bei der Nydeckbrücke in Bern in graphischer Form zusammengestellt und zwar für einen Wintermonat und für einen Sommermonat *) mit den Curven- und Schleusenstellungen (Tafel IV).

Die ganz ausgezogene Curve stellt die Wasserstandshöhen am Scherzligenpegel, die punktirte die Wasserstandshöhen am Nydeckpegel vor. Die kurzen Linien repräsentiren die jeweiligen Schleusenstände in Thun, und zwar die starken Linien die äussern, die schwachen die innern Schleusenstände. Die Zahl der offenen Schleusen ist durch die Zahl der Carrés zwischen der horizontalen und dem stark ausgezogenen Schleusenbrett (Schütze) dargestellt. Jene beiden Wasserstände stehen in einem direkten Abhängigkeitsverhältniss mit diesen Schleusenständen und in einem umgekehrten Wechselverhältniss unter sich selbst. Die Ziffern links der angedeuteten Pegelscala bezeichnet die der Scherzligen-Curve entsprechende Pegelgraduirung und die Ziffern rechts die der Berner-Curve entsprechende Graduirung. Dass die rechts- und linksseitigen Ziffern gerade um 7 differiren, hat keine Bedeutung und beruht lediglich auf dem Zweck der möglichsten Annäherung beider Curven und der Platzersparniss.

Aus dieser Zusammenstellung ergab sich folgende Beobachtung:

Vor Allem tritt bei dieser Zusammenstellung der Unterschied zwischen den Winter- und den Sommermonaten vor die Augen. Während im Winter die beiden Curven einen fast geradlinigen Verlauf nehmen und nur

*) Dem offiziellen Bericht liegt eine vollständige Jahresserie bei; dieselbe hätte indess hier allzuviel Raum erfordert.

durch das Oeffnen und Schliessen der Thunschleusen behufs Bildung des periodischen Schiffwasserstandes an den bestimmten Fahrtagen ein regelmässiges und auffallendes Divergiren und Convergiren wahrnehmen lassen, erhalten wir in den Sommermonaten zwei unregelmässig auf- und absteigende und unter sich oft wenig übereinstimmende Curven bei unverändertem Schleusenstand, herrührend vom ungleichen Verhalten des einem Seebecken entströmenden Flusses vor und nach der Aufnahme direkt einfallender Wildbäche (Zulg, Rothachen, Gürbe etc.), während sich die Variationen der Witterungseinflüsse obenher dem Seeabfluss, weil durch die beiden grossen Reservoirs des Brienzer- und Thunersee's gleichsam regulirt, nur in sanften Curven äussern.

Eine Vergleichung der beiden Curven müsste ohne Einwirkung jener Wildbäche im Allgemeinen eine gewisse Analogie in dem Sinne ergeben, dass bei gleichem Schleusenwechsel die eine Curve stets steigen müsste, während die andere im Fallen begriffen ist. Wo dieses nicht der Fall ist, müssen andere Einflüsse eingewirkt haben und diese können dann nur den Zuflüssen der Aare zwischen Thun und Bern zugeschrieben werden. Ein gleichmässiges Steigen und Fallen beider Curven bei unverändertem Schleusenstand deutet auf eine gewisse Indifferenz und ein ungleichmässiges Steigen und Fallen auf ein merkliches Anschwellen oder Zurückbleiben der genannten Zuflüsse. Wie stark der Einfluss der Letztern wirklich sei, kann sich erst durch die spätern Vergleichungen der Durchflussmengen von Thun und Bern ergeben. Diese Vergleichung wird indess von dem Augenblicke des eintretenden Schleusenwechsels hinweg eine unmögliche, indem durch den Letzteren ein höchst willkürlicher Wasserstandswechsel oberhalb und unterhalb

der Thunerschleusen eintritt. Nichts destoweniger bieten diese künstlichen Wasserstandswechsel mittels der beiden Curven und zugehörenden Schleusenstände ihre eigenthümlichen und sehr interessanten Erscheinungen dar, während die übrigen Beobachtungen fallen gelassen werden müssen, wenn auch einzelne Erscheinungen, wie z. B. das plötzliche Steigen der Aare in Bern vom 7. auf den 8. August 1865 ungeachtet der Schleusensenkung am 7. August, die Aufmerksamkeit erregen mögen.

Der Scherzligenpegel bietet somit gewissermassen ein doppeltes Interesse dar, indem er gerade während der Hochwasserstände die übrigen Aarpegel als unentbehrliches Zwischenglied für die allgemeinen Beobachtungen ergänzt und mit demjenigen in Bern die besondern Erscheinungen, welche die Schleusenwasserstandswechsel auf- und abwärts zu Tage fördern, controlliren hilft, zugleich aber (besonders bei Aufstellung eines sekundirenden Pegels im See selbst und in der untern Aare) für die lokalen Interessen der Industrie und Dampfschifffahrt grosse Dienste leisten kann.

Es sind indess hier gerade die durch die Schleusenoperationen in Thun veranlassten Beobachtungen, auf welche wir speziell zurückkommen und wozu uns die aufgestellten Curven- und Schleusenwechsel das einzig mögliche Mittel an die Hand geben.

So bietet z. B. diese Curvendarstellung mit Hülfe der beabsichtigten Aufstellung von Durchflusszahlen für Thun und Bern ein Mittel zur genauern Untersuchung der Einwirkung der Schleusenwechsel in Thun auf den Wasserstand, sowie auf die Grösse und die Zeitpunkte der allmäligen Zu- und Abnahme dieses Standes in Bern, Aarberg, Solothurn etc. dar, obschon die grosse Breite des Querprofils bei Scherzligen die Bewegungen des

Wassers in Thun gegenüber denjenigen am Nydekpegel nur sehr gering erscheinen lässt. Dass derartige Beobachtungen für die Errichtung ähnlicher Schleusenwerke an andern See'n (wie z. B. für die Jurasee'n *) nicht uninteressant sein dürften, bedarf wohl ebenso wenig eines Nachweises, als die Annahme, dass mittelst solcher Schleusen und mittelst gegenseitiger telegraphischer Correspondenz die Coïncidenz der jurassischen Hochwasserstände mit der gleichzeitigen Ueberfluthung des Seelandes durch Gletscherwasser **) in Nothfällen besser regulirt, wenn nicht oft ganz vermieden werden könnte. Diese Ueberfluthung ist natürlich stets um so grösser, als dabei dann immer die obern Hochwasser und das gleichzeitig über-

---

*) Solche Schleusen werden zwar im Expertenbefinden vom 8. Juni 63 über die Juragewässercorrection als überflüssig bezeichnet, wir sind jedoch damit nicht unbedingt einverstanden, weil solche Schleusen gegenüber allen unvorhergesehenen Zufällen, die sich bei so grossen Canalisationen bald nach ihrer Erstellung oft einzustellen pflegen, zur momentanen Senkung des Canal-Wasserspiegels immerhin rathsam erscheinen, wenn nämlich die Aarschleusen bei Aarberg so eingerichtet werden, dass dann zugleich das Aar- und Sensewasser in das alte Bett abgelassen werden kann, und weil sie schon zur Beruhigung über die spätere Möglichkeit einer effectiven Regulirung der blos theoretisch vorausberechneten neuen Wasserstandsverhältnisse der Juragewässer als unentbehrlich und überdiess als schuldige Vorsicht der Aufsichtsbehörden bezeichnet werden müssen und von einem grossen Theil der betheiligten Bevölkerung werden verlangt werden.

**) Da indess nur die Aare das wesentlichste Gletscherwasser, dafür aber die Saane und Sense desto mehr Geschieb herbeiführt, so wird bei einer Wassergrösse durch allgemeinen Landregen eine theilweise Senkung der Thunschleusen zur Mässigung der jurassischen Wassergrösse so viel nicht beitragen, wohl aber wird dann unter Umständen eine verhältnissmässige Oeffnung der Aarbergerschleusen angeordnet werden müssen, wesshalb das alte Aarenbett von Aarberg abwärts nicht verbaut werden darf.

füllte Seewasser zugleich abgelassen werden. Allerdings trifft dies hauptsächlich diejenigen Hochwasserstände, welche während der Zeit der Schleusenoperationen in Thun eintreten, aber auch im Sommer könnte ein jurassischer Hochwasserstand eine augenblickliche (theilweise) Stellung der Thunschleusen erfordern, welche indess nur dann gestattet werden kann, wenn der Thunersee nicht bereits sehr hoch steht und dazu noch in den Alpen starker Regen oder Schneeschmelze herrschen. Während des Schleusendienstes kann und sollte aber schon beim Eintritt solcher meist voraussichtlicher Witterungsverhältnisse der See möglichst abgelassen werden, damit die Hochwasser von oben ein möglichst geleertes Bassin antreffen. Umgekehrt können und sollten später auch die jurassischen Schleusen auf die telegr. Kunde vom Eintritt des starken Südwindes bei gleichzeitigem allgemeinem Regen geöffnet werden, bevor das Hochwasser aus den Hochalpen eintrifft. In dieser Weise wäre wohl das, für das Seeland so verhängnissvolle Zusammentreffeu von Hochwasserständen der obern und untern Gegend am Ersten zu vermeiden.

Es muss aber dann der beidseitige Schleusendienst gehörig controllirt werden können, und hiezu dient nichts besser als die Aufstellung solcher Curventabellen. Die Rechtfertigung der Behörden für alle Vorfälle und Ereignisse dieser Art auf Grund solcher bereits vorher angeordneten Controlleinrichtungen ist gewiss von hoher Wichtigkeit und durch diese leichter herzuleiten als durch den Versuch nachheriger Constatirungen.

Eine Vergleichung der Durchflussmengen von Thun und Bern lässt sich zwar derzeit noch nicht anstellen,

da in Thun bis jetzt noch keine Geschwindigkeitsmessungen vorgenommen worden sind. Nichts destoweniger führen uns die vorliegenden graphischen Darstellungen ohne Durchflussmengen bereits zu folgenden Wahrnehmungen:

Bei jeder Schleusenöffnung oder Senkung muss natürlicherweise ein Sinken oder Steigen des Oberwasserspiegels und ein gleichzeitiges Steigen und Sinken des Unterwasserspiegels eintreten. Tritt dieses nicht ein, so muss, abgesehen von Fehlern in der Beobachtung, die in Zweifelsfällen stets sogleich verificirt werden sollten, entweder unmittelbar vorher ein auf die Bernercurve einwirkendes Anwachsen oder Zurückbleiben der untern Zuflüsse eingetreten sein, oder es wäre das Steigen und Fallen des See's in dem Maasse vorhanden, dass die Schleusenoperationen keine sichtliche Aenderung mehr zu bewirken vermöchten. Nimmt aber irgend ein schädliches Steigen oder Fallen immerfort zu, was sich durch das fortgesetzte Steigen und Fallen der betreffenden Curve beurkundet, und erzeigt die Tabelle dennoch keine genügenden Veränderungen der Schleusen, so muss dem Grund dieser Unterlassung nachgefragt werden. Freilich bestehen dann diese Curven zur Selbstinstruirung des Schleusenaufsehers während seiner Operationen noch nicht, allein es kann diesem Uebelstand durch Aufstellung eines selbstregistrirenden Instrumentes abgeholfen werden, welches dem Beobachter den bisherigen Verlauf das Wasserstandes und dessen Tendenz zu steigen oder zu fallen von der letzten Einstellung hinweg bis zur gegenwärtigen Beobachtung mit einem Blick darzustellen im Stande ist.

Jeder der beiden Wasserstände hat nämlich seine schädliche Maximal- und Minimalgrenze, die nicht über-

schritten werden sollte und deren Höhe desshalb bereits in das unausgefüllte Curvenformular (oder auf dem Papierstreifen des selbstregistrirenden Instruments) vorgezeichnet sein sollte. In das vorliegende Curventableau werden wir jene Grenzlinie eintragen, sobald sie allseitig ermittelt sein wird. In Thun ist (von allen Pflichtverhältnissen ganz abgesehen) der Wasserstand ob den Schleusen wenigstens so hoch zu halten, dass die tägliche Dampfschifffahrt von Thun aufwärts und die Schifffahrt aarabwärts an den ordentlichen Schifffahrtstagen stattfinden kann, und dass auch die Wasserwerke in Thun nicht trocken gelegt werden, wofür namentlich die innern Schleusen bestimmt sind. Ferner darf der Wasserstand daselbst nicht so hoch steigen, dass der See zwischen Thun und Gwatt das Land und die Aare in Thun die rechtseitigen Trottoirs und Reckwege von den Mühlen aufwärts zu überschwemmen anfängt. Für die gesammte Angabe der Höhe dieser Niveaugrenzen über oder unter dem Hauptnullpunkt bei den obern Schleusen werden wir Hrn. Bezirksingenieur Zürcher ersuchen, da er uns in der Pegelangelegenheit seine gütigen Dienste bereits zugesagt hat.

Aehnliche Grenzen wären für die Bernercurve zu beobachten, indem die Aare z. B. beim Punkt 11 am Nydeckbrückenpegel die Matte bei Bern und bei Punkt 13 die untern Selhofengüter bei Kehrsatz zu überschwemmen anfängt, während bei Punkt 12 die Wasserwerke an der Matte anfangen, stille zu stehen. Eine bestimmte Minimalgrenze kann aber nicht angegeben werden, wenngleich obgenannte Wasserwerke wegen zunehmendem Wassermangel allmälig einstehen würden, was aber wie gesagt, nur allmälig eintreffen kann. Diese Grenzlinien, welche indess wegen der Collision der Verhält-

nisse nicht unter allen Umständen eingehalten werden können, liesen sich als ungefähre Richtschnur auf die beiliegende Tabelle auftragen und, gestützt auf die Wasserstandshöhen, welche die in der Tabelle angegebenen täglichen Schleusenstände während einer mehr als einjährigen Beobachtung praktisch ergeben haben, eine Regel für die künftige Behandlung der Schleusen herleiten, damit jene Grenzen womöglich nicht überschritten werden.

Ausser der Einhaltung dieser Grenzen hat aber der Schleusenaufseher gar Manches zu beobachten, wie z. B. die Aufsparung des zu den Winterschifffahrtstagen erforderlichen Fahrwassers bei geringem Wasserzulauf in den Thunersee.

Bei ausserordentlichem Zulauf hat der Schleusenaufseher einfach alle Schleusen zu öffnen, welche erfahrungsgemäss jenem Zulauf entsprechen, wenn nicht etwa in Folge vernachlässigter Oeffnung schon bei Wahrnehmung der Kennzeichen eines bald eintreffenden ausserordentlichen Hochwasserstandes der See selbst einen allzuhohen Stand eingenommen hat, bevor sich die zulaufenden Hochwasser dazu gesellen konnten. Entspricht auch die Gesammtöffnung aller Schleusen einer gleichzeitigen theilweisen Entleerung des See's und der Abführung der zulaufenden Hochwasser, so kann ein plötzliches Aufziehen aller Schleusen für die untern Gegenden verderblicher werden, als ein etwas längeres Beharren des Seehochwasserstandes für die obern Gegenden. In solchen Fällen sind von Anfang nur so viele Schleusen zu ziehen, dass der Seespiegel wenigstens zu sinken beginnt.

Fliesst aus dem See kein überschüssiges Wasser, aber doch so viel Wasser, dass der daherige Wasser-

stand bei einem passenden Schleusenstand den verschiedenen Erfordernissen von selbst entspricht, so wird der Schleusenmeister nach sorgfältiger Ausmittelung dieses Schleusenstandes (durch vorsichtiges Probiren) denselben so lange einhalten, als dieser Wasserstand dauert. Fängt derselbe aber an, abzunehmen, so werden die Schleusen noch weiter und gerade so tief heruntergelassen, dass im Seebecken so viel Wasser zurückbleibt, als der Seeablass für die Schifffahrt am nächsten Fahrtag dem Becken wieder abnehmen wird, und dass zum möglichst ununterbrochenen Betrieb der Thuner Wasserwerke allezeit Wasser genug oberhalb der Schleusen überbleibe. Mit diesem Wasserstande wird die Beschränkung der untern Schifffahrt auf einzelne Wochentage ihren Anfang nehmen. Sollen aber diese unter Umständen so folgeschweren Operationen nicht allzu empirisch und gedankenlos besorgt werden, so dürfte selbst dem erfahrensten Schleusenaufseher der Besitz eines graphischen Tableau über das fortlaufende Verhalten des obern und untern Wasserstandes zu den jeweiligen Schleusenständen nicht überflüssig erscheinen, abgesehen davon, dass ein solches Tableau nebst dem Effekt der Schleusenoperationen zugleich den Gang der Trockenheit und des Wasserabzugs *) aus dem gesammten obern Einzuggebiet mit einem Blick andeutet, wie diess z. B. in Bezug auf die aussergewöhnliche Trockenheit und die dadurch bedingten ausnahmsweisen Schleusenstellungen vom 15. Juni

*) Da die auf dem Tableau dargestellten Schleusenstellungen und die untere Curve den summarischen Wasserabzug und hiemit in gewissem Grade auch das Maass der Niederschläge im ganzen Flussgebiet ungefähr repräsentiren, so sind die Letztern wegen der bedeutenden Arbeit ihrer vorherigen Zusammenstellung im Tableau einstweilen weggelassen worden.

bis 12. Juli sowie in Bezug auf den gleichzeitigen Hochwasserstand der obern und der untern *) Aare am 30. und 31. August (bei vollständig offenen Schleusen) der Fall sein musste.

Es ist zwar richtig, dass für den Augenblick die langjährige Erfahrung, der persönliche Scharfblick und die Gewissenhaftigkeit des Schleusenmeisters gegen eine unrichtige Behandlung der Schleusen mehr Garantien gewähren als künstlich hergeleitete Regeln. Allein ewig steht die gleiche Person nicht zur Verfügung und nicht immer lässt dieselbe sich sogleich durch Jemanden ersetzen, der auf Grund langjähriger und eigener Erfahrung mit demselben richtigen und praktischen Gefühl zu Werke geht.

Ferner muss ein so wichtiger Dienst wegen seiner öffentlichen Verantwortlichkeit immerhin überwacht sein und, wie früher erwähnt, für alle Vorfälle zum Voraus gesorgt werden, dass dieselben, auf bereits vorhandene thatsächliche Beobachtungen gestüzt technisch und rechtlich untersucht werden können. Soll fernerdem Schleusenmeister nicht Alles frei überlassen bleiben, was ohnehin kein Vernünftiger begehren oder auf sich

*) Dieser Wasserstand hatte bereits die untern Selhofengüter (von der Aare aus) überschwemmt und war eben im Begriff, die schon eingestandenen Radwerke an der Matte bei Bern unter Wasser zu setzen. Dennoch hätten bei dem gleichzeitig sehr hohen Wasserstande des Thunsee's die Schleusen nicht gesenkt werden dürfen. Wohl aber hätten in Voraussicht eines bei den damaligen Witterungsverhältnissen möglichen Wiedereintrittes des schon am 19. und 20. August eingetretenen und nur sehr schwach verlaufenden Hochwasserstandes am 22. bis 26. August keine Schleusen gesenkt, sondern im Gegentheil dem See der volle Abfluss gelassen werden sollen. Wahrnehmungen dieser Art, welche ohne ein solches Tableau nicht leicht möglich wären, sollten uns eben in den Stand setzen, unser Verfahren in solchen Dingen stets mehr zu vervollkommnen.

nehmen wird, so muss er auf Grund faktischer und genauer Vorausbeobachtungen über die Wirkung der Schleusen etc. instruirt werden können.

Wasserstandszeiger.

Wie schon die Ueberschrift andeutet, sind die Wasserstandszeiger Instrumente, welche eine Wasserspiegelhöhe, anzuzeigen haben und zerfallen, je nachdem sie nur einen einzelnen momentanen Wasserstand oder den während einem gewissen Zeitraum statthabenden Wechsel eines veränderlichen Wasserstandes anzugeben haben, in einfache und künstliche Wasserstandszeiger, und letztere wieder, je nachdem sie von Hand geleitet werden müssen oder durch ein Uhrenwerk betrieben werden, in Hand-Wasserstandszeiger und in selbstregistrirende Wasserstandszeiger.

Die einfachen Wasserstandszeiger bestehen bekanntlich aus einer einfachen, an einem Wasserpfahl oder an einer Ufermauer angeschlagenen Skale, auf welcher der Wasserstand zeitenweise abgelesen wird. Dieselbe muss so tief hinab- und so hoch hinaufreichen, dass sie den niedrigsten und höchsten Wasserstand anzugeben vermag. Diese Wasserstandszeiger heissen Pegel.

Die Handwasserstandszeiger bestehen aus einem Schwimmer mit Taster und Stift zum Eindrücken auf einem linirten Papierstreifen, der sich mittelst einem besondern Mechanismus bei jedem Tasterdruck je um eine Spalte oder Strichweite vorwärts schiebt, nachdem er in der betreffenden Schwimmerhöhe durch den Tasterdruck das Stichzeichen empfangen hat, welches ihm also

jedes Kind, ohne etwas von der Einrichtung zu verstehen, beibringen kann. Dieses Instrument gestattet daher auch die Verwendung Unkundiger und ist bei gehöriger Einrichtung von Irrthum und absichtlicher Täuschung sicher gestellt. Die weitern Einrichtungsdetails bleiben hier, wo es sich vorläufig nur um Prinzipien handelt, unberührt.

Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen aber die selbstregistrirenden Wasserstandszeiger, weil sie in beliebigen Zeiträumen Tag und Nacht die Bewegung der Wasserstände in sogenannten Curven angeben, welche überdies durch ihr Bild auch den Charakter jener Bewegung darstellen. Diese Instrumente lassen sich auch paarweise zu einzelnen Localbeobachtungen behufs Vornahme von Experimenten etc. portativ herstellen, wie z. B. für die momentane Beobachtung des allmäligen Fallens und Steigens des Ober- und Unterwasserspiegels bei Operationen an Schleusen, Ventilen etc.

Leider haben uns aber, besonders in Betreff der stabilen Instrumente dieser Art, alle bis heute über diesen Gegenstand gesammelten Materialien noch zu keinem ganz befriedigenden Resultate kommen lassen.

Den sämmtlichen uns vorliegenden Entwürfen scheinen noch Fehler anzuhaften, welche eine unbedingte Empfehlung unzulässig machen.

Es kamen unter dieser Rubrik bis jetzt folgende zwei sich wesentlich unterscheidenden Systeme in Vorschlag:

1) Von einem Schwimmer, der den Bewegungen des Wassers folgt, wird auf irgend eine der unten näher besprochenen Arten die Wasserspiegelhebung und Senkung auf einen Stift übertragen, welcher durch ein Uhrwerk zu bestimmten Zeitpunkten in einem sich gleich-

mässig bewegenden Papierstreifen eingedrückt *) wird, und so den momentanen Wasserstand in gewissen Zeiträumen für den Beobachter selbst aufzeichnet.

2) Das zweite System umgeht die Anwendung eines Schwimmers und sucht, auf physikalische Eigenschaften der Flüssigkeiten gestützt, durch eine Combination von communizirenden Röhren und Hebern die Aufgabe zu lösen. Hierüber liegt ein ziemlich einlässlicher Spezialbericht bei (siehe Beilage). Dieses System bietet allerdings den Vortheil einer Ersetzung des Schwimmers dar, welcher seiner unvermeidlichen Grösse halber an den meisten Aufstellungsorten grosse Schwierigkeiten veranlasst und überdiess sowohl der Störung durch schwimmende Körper als dem Einfrieren im Winter stark ausgesetzt ist.

Auf Tafel I. sind verschiedene Arten der Bewegungsübertragung (nur in systematischen Umrissen) angedeutet.

Fig. 1 kann nur da Anwendung finden, wo der Wasserspiegel nur kleinen Schwankungen unterliegt, indem das Uebersetzungsverhältniss nur klein ist, und die Verwendung allzugrosser Rollen unstatthaft wäre.

Fig. 2 stellt sich in dieser Beziehung günstiger, wird aber in der Ausführung seine bedeutenden Schwierigkeiten bieten.

Fig. 3 wird, wenn die Wasserspiegelschwankungen nicht allzugross ausfallen, mit ziemlicher Sicherheit arbeiten; doch müssen die Gewichte von Schwimmer und Gegengewichten gross genug sein, um das Instrument ge-

---

*) Früher bediente man sich eines zeichnenden Bleistiftes mit Spiralfederdruck; dasselbe nutzte sich aber zu schnell ab, wenn es weich war oder hinterliess zu undeutliche Spuren, wenn es nur mittelhart war.

gen die verhältnissmässig grossen Reibungswiderstände unempfindlich zu machen.

Fig. 4 wurde von Hrn. Hasler, Direktor der Telegraphen-Werkstätte in Bern, in Vorschlag gebracht, erfordert aber für die Angabe grösserer Schwankungen allzulange Hebelsarme und würde, wenn das Hebelsystem nicht ersetzbar wäre, dadurch unbrauchbar.

Fig. 5. Das Gleiche ist von diesem, von Schäffer und Budenberg in Magdeburg in Vorschlag gebrachten System zu bemerken.

Fig. 6 und 7 sind in einem besondern Bericht beschrieben (s. nachfolgende Beilage). Was das Uhrwerk betrifft, welches die chronische Aufzeichnung und das entsprechende Vorrücken der Papierstreifen zu besorgen hat, so lassen sich darüber nicht leicht Vorschriften entwerfen. Man wird sich hier einzig über den Grundsatz zu einigen haben: ob die Anwendung einer galvanischen Batterie als zulässig zu betrachten sei oder nicht. Allerdings ist anzunehmen, dass ein Uhrwerk, welches nur zu gewissen Zeiten eine Batterie in Bewegung zu setzen hat, viel leichter in regelmässigem Gang zu erhalten ist, als wenn dasselbe die Aufzeichnung etc. selbst zu besorgen hat. Da man aber im Allgemeinen nur ungeübte Beobachter finden wird, welche die Besorgung einer Batterie nur schwer erlernen werden, so wird es gut sein, den Dienst für den Beobachter so einfach als möglich einzurichten, indem man dem Beobachter nur das Aufziehen einer Uhr auferlegt.

Endlich legen wir noch einige Skizzen von zwei ausgeführten Instrumenten vor (Tafel III). Dieselben sind aber ziemlich gross und erheischen ohne Zweifel grosse Anlagekosten.

Ingenieur A. Gressly von Solothurn.

Differenzialheber (Wasserstandsmesser).

(Spezialbericht zu Fig. 6 und 7, Taf. II, mit besonderer Darstellung auf Taf. IV.)

Zur Beobachtung der Wasserstände von Flüssen und Seen, sowie von Brunnschächten, Bohrlöchern unter 30′ Tiefe fehlt es bis jetzt noch immer an zweckmässigen Instrumenten.

Bei offenen Gewässern bedient man sich des gewöhnlichen Pegels. Um genauere Ablesungen machen zu können, muss man sich aber immer in unmittelbare Nähe des Wasserspiegels begeben. Je nach der Uferbeschaffenheit und dem Grad der Unruhe des Wasserspiegels wird dieses Ablesen oft sehr schwierig, zur Nachtzeit sogar unmöglich, indem man meistens nicht im Stande ist, die Pegelscale genügend zu beleuchten. Aus gleichem Grunde ist auch das unmittelbare Ablesen des Wasserstandes in Brunnschächten, Soodbrunnen, Bohrlöchern etc. ganz unmöglich.

Die im Wasser stehenden Pegel haben auch noch den grossen Nachtheil, dass sie der Verschlammung sehr ausgesetzt sind und dass die Farbe nach 12 bis 15 Monaten in der Nähe des gewöhnlichen Wasserspiegels trotz aller Vorsichtsmassregeln zerstört wird. Man hat schon auf verschiedenen Wegen diesen Uebelständen abzuhelfen versucht, besonders durch Schwimmer, welche einen Zeiger an einer Pegelscale mit dem Wasserspiegel auf- und abschieben. Auch hat man an den Meerhäfen Wasserstandsmesser angebracht, welche mittelst mechanischer

Uebersetzung die grossen Bewegungen des Wasserspiegels in verkleinerten Massstabe wiedergeben.

Diese meist sehr sinnreich eingerichteten Apparate fallen aber immer sehr gross und kostspielig aus; auch sind dieselben der Beschädigung durch schwimmende Körper und dem Einfrieren sehr ausgesetzt, wenn nicht wie in Triest und Cherbourg ganz abgesonderte Schächte, welche mit dem Wasser des Flusses oder See's in Verbindung stehen, erbaut werden. Immerhin sind derartige Einrichtungen so kostspielig, dass es unmöglich ist, sie im Allgemeinen in Anwendung zu bringen.

Da in letzterer Zeit die Wichtigkeit hydrometrischer Beobachtungen anerkannt wird, auch manche gewerbliche Einrichtungen es sehr wünschbar machen, den Stand von Flüssigkeiten in Gefässen leicht und sicher messen zu können, so wird das Bedürfniss nach zweckmässigen Pegeln und Wasserstandsmessern lebhaft fühlbar.

Ich erlaube mir hier ein von mir vorgeschlagenes und versuchsweise ausgeführtes Instrument näher zu beleuchten. Dasselbe ist zunächst frei von vielen der oben bezeichneten Nachtheilen. Dagegen besitzt es den Vortheil grosser Einfachheit und Billigkeit in der Anschaffung.

Ferner reduzirt dasselbe die Ablesungsscale in höchst einfacher Weise auf Dimensionen, die bei dem hier in Frage kommenden Differenzen des höchsten und niedrigsten Wasserstandes mit einem Blick überschaut werden können, ohne der Genauigkeit Eintrag zu thun; eine Scale von 6″ bis 10″ Länge (180 bis 300^{mm}) reicht z. B. hin für Niveaudifferenzen bis auf 13 Fuss.

Die Ablesung kann in bedeutender Höhe über dem Wasserspiegel, z. B. auf Brücken, Ufermauern, ja sogar an dem Ufer nahegelegenen Gebäulichkeiten geschehen.

Die Wirkung dieses Apparates beruht auf den Heber-

gesetzen. Ein ungleichschenklicher Heber wird so mit verschieden schweren Flüssigkeiten gefüllt, dass die schwerere im kürzern Heberschenkel Platz nimmt.

Wenn nun die Spiegel der beiden Flüssigkeiten in verschiedener Höhe sind, so wird die tieferliegende die andere nach sich ziehen; sobald aber jene höherliegende welche zugleich die schwerere ist, soweit aufgestiegen ist, dass ihr Gewicht der zwar höhern, aber spezifisch leichtern Säule, der andern Flüssigkeit entspricht, so wird ein Gleichgewichtszustand hervorgerufen und die Bewegung der Flüssigkeiten wird aufhören.

Für unsern Fall bedient man sich des Quecksilbers und Fluss- oder Seewassers.

Von einer unter dem tiefsten Wasserstande gelegenen Stelle aus führt eine beliebig gebogene Bleiröhre nach dem Ort, wo man die Ablesung zu machen wünscht. Die Ablesungsstelle darf aber nicht höher über dem niedrigsten Wasserstand liegen, als eine Athmosphäre, in Wassersäule ausgedrückt, beträgt.

Das eigentliche Instrument besteht der Hauptsache nach nur aus einem mit vorbeschriebener Bleiröhre verbundenen, abwärts gebogenen Glasrohr von circa 30" Länge, welches unten in ein Quecksilbergefäss eintaucht. Wie die nähere Beschreibung des Apparates und seiner Funktionen zeigen wird, steigt das Quecksilber in dieser Glasröhre bis zu einem bestimmten Punkte in die Höhe und steigt und fällt im entgegengesetzten Sinn und verkleinerten Massstabe mit dem Wasserspiegel, indem das Gleichgewicht stetsfort durch die Schwere der auf- und absteigenden Quecksilbersäule erhalten wird.

Beschreibung des zur direkten Ablesung eingerichteten Differenzialhebers.

(s. Taf. I. Fig. 6.)

aaa bleierne Wasserröhre, oben umgebogen und in eine Glasröhre *bbb* endigend, welche zur Aufnahme von Quecksilber bestimmt ist. Zum Füllen des Apparates dient ein Aufsatzgefäss *d* mit zwei Hahnen oder besser zwei gut geschliffenen Zapfen, von welchen der untere *c'* mittels einer Stange, welche durch den obern *e* hindurch geht, ohne die Stellung von *e* zu verändern, geöffnet oder geschlossen werden kann. Nehmen wir der Einfachheit halber zwei Hahnen an. *g* Gefäss zur Aufnahme des Quecksilbers, *ss* die Scale zum Ablesen der Wasserstände.

Gang der Operationen bei Aufstellung und Einrichtung des Apparates zum Gebrauch.

Der ganze Apparat wird solid und fest an eine Wand befestigt, dann das Gefäss *g* mit dem nöthigen Quecksilber gefüllt. Der Hahn *c* geschlossen und *e* geöffnet und das Wassergefäss mit Wasser gefüllt, hierauf *e* geschlossen und *c* geöffnet. Das Wasser fliesst durch die beiden Röhren *a* und *b* ab, wird aber zum Theil durch den äussern Luftdruck (resp. innere Luftverdünnung) in der Röhre zurückgehalten. Es wird nämlich schon beim ersten Einfüllen eine der Wassersäulenhöhe entsprechende Luftverdünnung in dem Innern der Röhre hervorgerufen, was ein entsprechendes Steigen des Quecksilbers zur Folge hat.

Nun schliesst man wieder *c* und füllt *d* aufs Neue und schliesst *e* und öffnet *c*, so wird wiederum das Wasser in die beiden Röhrenschenkel abfliessen. Die Oeff-

nung bei *c* muss aber so gross sein, dass neben dem niederfliessenden Wasser die Luft in das Gefäss *d* entweichen kann. Durch Wiederholen dieser Operationen wird man bald das ganze System mit Wasser füllen. Selbstverständlich wird die Heberwirkung schon nach dem ersten Wassereingiessen beginnen und das Quecksilber steigt in dem Glasrohr in die Höhe. Nachdem das ganze System so gefüllt ist, wird die Quecksilbersäule eine gewisse Höhe, die dem jeweiligen Wasserstande und dem Abstand der Flüssigkeitsoberflächen entspricht, angenommen haben. Kennt man den momentanen Wasserstand, so kann man nun auch leicht die Scale anbringen, dieselbe erhält ein für allemal die gleiche Eintheilung bedingt durch das sich nahezu gleichbleibende Verhältniss der spezifischen Gewichte von Flusswasser und Quecksilber. Der Nullpunkt muss dem augenblicklichen Wasserspiegel *w* entsprechend, zugleich in die richtige Lage zum Quecksilberspiegel *q* zu liegen kommen.

Da an den Wänden der Röhre von Anfang noch Luft haftet, welche sich in kleinen Bläschen ablösst und in das Gefäss *d* aufsteigt, so wird nach ein oder zwei Tagen ein Nachfüllen dieses Gefässes nöthig werden; überhaupt wird es gut sein, von Zeit zu Zeit das Wasser in dem Apparate zu wechseln, was ohne jede Schwierigkeit geschehen kann. Durch geringe Zusätze von Alkohol wird ohne Zweifel das Wasser länger frisch erhalten. Hierüber sind noch Versuche anzustellen.

Andeutungen, wie obiges Instrument in ein selbstregistrirendes umgeändert werden kann.

(s. Taf. IV.)

Um dieses Instrument zu einem selbstregistrirenden umzugestalten, hat man ganz einfach die Quecksilber-

schale beweglich an einen Waagebalken aufzuhängen und auf ganz gleiche Weise wie bei dem selbstregistrirenden Barometer, dessen Construction hier als bekannt vorausgesetzt wird, zu verfahren.

Es wird dem sorgfältigen Beobachter nicht entgehen, dass die beschriebene Einrichtung einige im Systeme liegende Fehlerquellen in sich schliesst: beruhend auf der Niveaudifferenz des Wasser- und Quecksilberspiegels und auf dem dadurch erzeugten Ueberdruck der Athmosphäre, ferner auf der ungleichen Reibung in den beiden Röhrenschenkeln; auf der Veränderung des spezifischen Gewichtes bei Temperaturwechseln etc., er wird sich aber auch leicht überzeugen, dass die hier besprochenen Fehler sich zum grössten Theil aufheben und dass der zur Wirkung gelangende Rest dieser Fehlerquellen unter allen Umständen so klein ausfallen muss, dass derselbe für den vorliegenden Fall füglich übergangen werden kann, ohne dass die Genauigkeit darunter merklich litte.

Prof. Dr. Perty:

Ueber eine in Bern sehr zahlreich beobachtete Art von Oscinis.

(Vorgetragen den 28. April 1866.)

Schädliche Insekten, welche den Cerealien verderblich werden, finden sich in allen Ordnungen dieser Thierklasse und die meisten sind klein oder sogar sehr klein, ersetzen aber nur zu oft den Mangel der Grösse durch die ungeheure Menge, in welcher sie vorkommen: das ist die Macht der Kleinen in der Natur. Unter den

Käfern greifen Zabrus gibbus, Elater segetis u. a. die Getreidepflanzen an, die Ackerwerre und andere Geradflügler verursachen oft grosse Verwüstungen, von Hautflüglern, sind hier Cephus pygmaeus und manche Pteromalinen anzuführen. Die zahlreichsten Zerstörer von Cerealien gehören aber wohl den Zweiflüglern an, jener Insektenordnung, deren Beziehungen zum Menschen und auch zu den Thieren fast immer nur unangenehmer Art sind, während der direkte Nutzen den sie gewähren, gleich Null ist. Ich erinnere nur an die zu den Tipularien, specieller zu den Gallmücken gehörende Hessenfliege, Cecidomyia destructor Say, die zuerst in Amerika beobachtet wurde, wohin sie wohl aus Europa kam, obschon nicht, wie fälschlich geglaubt wurde, durch das Corps der Hessen, welche ein Fürst zum Militärdienst dahin verkauft hatte, indem sie schon viel früher daselbst beobachtet wurde, und die in den letzten Jahren wieder häufiger in Norddeutschland, Oesterreich und Ungarn sich zeigte. Diese Fliege brachte in der zweiten Hälfte des vorigen Jahrhunderts die landbauende Klasse mehrerer Staaten der Union wahrhaft in Verzweiflung. Andere schädliche Arten sind Cecidomyia cerealis Sauter, secalina Loew, tritici Kirby. Auch die dem Geschlecht Oscinis verwandte Meromyza saltatrix greift das Getreide an. Was Oscinis Latr. (Chlorops Meig.) betrifft, so werden mehrere dieser kleinen zierlichen Fliegen den Saaten schädlich, in der Umgegend von Wien (nach Künstler) besonders Oscinis (Musca) strigula Fabr. Das Geschlecht Oscinis gehört in die Familie der Muscarien und hier wieder in die Zunft Acalyptera, bei welchen die Flügelschuppen verkümmert sind. Die Arten sind meist klein, $^1/_2$ bis 2 Linien lange Fliegen, deren Larven in Excrementen oder Pflanzen leben und zum Theil auch

Gallen erzeugen. Die zahlreichen Arten sind schwer zu unterscheiden, vielleicht auch desshalb, weil man zu viele aufgestellt hat, sie sind meist braun oder schwärzlich, mit gelben Streifen oder einzelnen gelb gefärbten Organen. Taschenberg in seinem Buche: „Naturgeschichte der wirbellosen Thiere, die in Deutschland etc. den Feld-, Wiesen- und Culturpflanzen schädlich werden," Leipzig 1865, hat einige Arten näher beschrieben.

Im März d. J. brachte mir ein Bewohner des am Stadtbach bei Bern gelegenen Hauses „Lindenhof" ein Gläschen mit ein paar Tausend kleinen Fliegen, welche mit Oscinis (Musca) lineata Fabr. noch am ehesten übereinstimmen und nach der Beschreibung nur durch das schmälere schwarze Scheiteldreieck abweichen. Es wurde die Angabe beigefügt, dass jenes Haus von Myriaden dieser Fliege inficirt sei, welche in die Speisen und in das Licht falle und sonst sehr lästig werde; schaffe man auch ganze Schaufeln voll fort, so scheine die Menge doch nicht abzunehmen. Sie zeigten sich zuerst im August 1864, waren dann den Herbst, Winter und Frühling 1865 zugegen, obwohl in immer verminderter Zahl, so dass sie im Sommer 1865 fast verschwunden waren, erschienen aber gegen den Herbst in sehr grosser Menge wieder und blieben den ganzen Winter 1865—1866 im Hause, bis sie endlich im März und April ausschwärmten. Sie erschienen auch, obwohl in minder grosser Zahl, auf der Südseite der „Villette", und wenn keine Verwechslung mit andern Insekten vorliegt, nach spätern Angaben auch in einem Hause an der Matte, dann in Muri und Uttigen. Ein solch massenhaftes Vorkommen ist auch bei Oscinis nasuta Schrank beobachtet worden. In der Berliner entomol. Zeitschrift 1857, Band I, S. 152 liest man: Im Spätsommer stiegen von dem Dache eines

Hauses in Zittau dichte Wolken auf und glichen so täuschend einem aufwirbelnden Rauche, dass man mit Spritzen und Wasser herbeieilte, um das vermeintliche Feuer zu löschen. Die genauere Untersuchung ergab, dass Millionen einer kleinen Fliegenart, Oscinis (Musca) nasuta Schrank aus einer Dachlücke hervorschwärmten und so zu der Täuschung Veranlassung gaben. Gleichzeitig fand sich auch dieselbe Fliege in und an einigen anderen Häusern der Stadt in ungeheuern Mengen.

Oscinis (Musca) Frit Linné findet sich bis nach Lappland hinauf, und ihre Larven nähren sich von den noch weichen Körnern der Gerste und auch des Roggens, so dass die Aehren leicht bleiben und in Schweden »Frit« genannt werden, woher der Artname kömmt. Im Lindenhof und der Villette scheint unsere Art aus den in der Umgebung liegenden Getreidefeldern sich zusammengefunden zu haben, die z. B. westlich vom Lindenhof gegen den Bremgarten eine bedeutende Ausdehnung haben. Dass sie sich aus grösseren Bezirken in einzelnen ihr bequem gelegenen Lokalitäten sammelt, beruht auf dem Geselligkeitstrieb, der ja auch bei den Wanderungen der Insekten eine Hauptrolle spielt, wobei z. B. manche Arten von Libellen, Schmetterlingen, Raupen in so unermesslicher Menge auftreten, dass sie sich offenbar aus ganzen Provinzen zusammengefunden haben mussten. Ob unsere Oscinis, die in gewissen Häusern ihre Winterquartiere aufschlägt, eine oder zwei Generationen im Jahre hat, wie letzteres bei der nächst verwandten O. lineata der Fall ist, lässt sich bis jetzt nicht bestimmt sagen. Der Schaden, welchen sie bei Bern anrichtet, scheint zur Zeit noch nicht sehr augenfällig zu sein. Unter den Vertilgungsmitteln, die man gegen diese Kategorie schädlicher Getreideinsekten an-

wenden kann, dürfte das Abbrennen der Stoppeln, die man etwas hoch lassen muss und vielleicht noch mehr das gänzliche Unterpflügen derselben am meisten zu empfehlen sein; letzteres bewirkt, dass die Puppen tief unter die Erde zu liegen kommen und die aus denselben kriechenden Fliegen dann nicht im Stande sind, sich durch die Erde hervor zu arbeiten.

H. Wild.

Ueber die Absorption der strahlenden Wärme durch trockene und durch feuchte Luft.

(Vorgetragen den 9. Juni 1866.)

Die schönen Untersuchungen, welche die Herren Magnus in Berlin und Tyndall in London nahezu gleichzeitig über die Absorption der strahlenden Wärme durch verschiedene Gase angestellt haben, stimmen im Allgemeinen in ihren Resultaten so überein, als es überhaupt bei so delicaten Messungen erwartet werden kann. Um so auffallender musste es daher sein, dass beide Forscher hinsichtlich ihrer Angaben über die Absorption der trockenen und der feuchten atmosphärischen Luft von einander abweichen.

Während nämlich Herr Magnus bis zu seiner letzten mir bekannten Publikation daran festhält, dass der der Luft unter gewöhnlichen Umständen beigemengte Wasserdampf keinen oder doch nur einen sehr geringen Einfluss auf die Absorption der letztern ausübe, folgert Herr Tyndall aus seinen neuern wie ältern Versuchen

eine nicht unerhebliche Vermehrung der Absorption der trockenen Luft durch Beimengung von Wasserdampf. Die Entscheidung dieser Streitfrage hat aber offenbar ein bedeutendes Interesse für die Meteorologie; als ich mich daher im vergangenen Winter mit den neuern Erscheinungen der strahlenden Wärme beschäftigte und auch bald einen Apparat zusammengestellt hatte, vermittelst dessen es mir sogar möglich war, die wichtigsten Thatsachen über die Absorption der Gase in meiner Vorlesung über Experimentalphysik mit voller Sicherheit nach der wenig modificirten Tyndall'schen Methode zu demonstriren, fühlte ich mich bewogen, etwas näher auf eine Untersuchung obiger Streitfrage einzutreten. Die folgende Darlegung meiner Versuche wird zeigen, inwiefern es mir gelungen ist, zur Entscheidung derselben beizutragen.

Zuvörderst muss bemerkt werden, dass die Resultate, welche jeder der genannten Forscher nach seiner Methode erhalten hat, bei näherer Betrachtung gar nicht so sehr differiren, wie es wohl auf den ersten Anblick erscheint. Herr Magnus schliesst nämlich aus seinen Versuchen mit trockener und mit bei 16° mit Wasserdampf gesättigter Luft *), dass der bei 16° C. in der Luft vorhandene Wasserdampf keinen merkbaren Einfluss auf die Absorption ausübe. Zwischen der Wärmequelle von 100° und der Thermokette war dabei je eine Luftschicht von 1 Fuss Dicke eingeschaltet **). Die Ablenkungen der Galvanometernadel betrugen hiebei resp. 12,°5 und 12,°6.

*) Pogg. Annalen Bd. 112, S. 539 und 540.

**) Ich berücksichtige hier bloss die Versuche des Herrn Magnus mit der Wärmequelle von 100° und übergehe diejenigen mit Anwendung der Gaslampe, da die letztern mit denen des Herrn Tyndall nicht vergleichbar sind.

deren Differenz also unterhalb des mittlern Beobachtungsfehlers von 0,°2 fällt. Anderseits folgert Herr Tyndall aus seinen Messungen*), dass eine 4 Fuss lange Schicht von mit Wasserdampf gesättigter Luft in runder Zahl 10 Procent der gesammten Strahlung absorbire und zwar gilt diese Zahl auch für die Versuche, wo die Röhre nicht mit Steinsalzplatten verschlossen war. Von 100 einfallenden Strahlen würden also 90 durchgehen oder wenn wir, um uns exakter auszudrücken, die Wärmewirkung der einfallenden Strahlen gleich 1 setzen, so wäre diejenige der austretenden 0,90. Nehmen wir wie gewöhnlich an, dass gleichdicke Schichten gleichviel absorbiren, was bei der schwach absorbirenden feuchten Luft wohl zulässig ist, so würden hiernach von 100 einfallenden Strahlen durch eine Schicht feuchter Luft von bloss 1 Fuss Dicke 97,5 durchgehen oder die Wärmewirkung der austretenden Strahlen zu der der einfallenden wie 0,975 zu 1 sich verhalten. Dieser Abnahme der Wärmewirkung hätte bei den Versuchen des Herrn Magnus eine Verminderung der Ablenkung um 0.°4 entsprechen müssen, so dass die Differenz zwischen den Angaben beider Forscher sich in Wirklichkeit bloss auf eine, den Beobachtungsfehler bei der einen Untersuchung um etwa das Doppelte überschreitenden Grösse reducirt.

Ein eigentlicher Widerspruch dagegen besteht zwischen den Resultaten, welche Herr Magnus vermittelst einer beiderseits offenen, 0,^{m}66 langen Röhre nach der Methode des Herrn Tyndall erhielt**) und den Angaben des letztern.

---

*) Diese Annalen Bd. 118, S. 575.
**) Philos. Magaz. T. XXVII p. 26.

Die Ausschläge der Galvanometernadel, die der Erstere beim abwechselnden Einblassen von trockener und feuchter Luft beobachtete, waren nämlich gerade entgegengesetzt denen, die Herr Tyndall unter gleichen Umständen wahrnahm, so dass sie einer durch die Feuchtigkeit verminderten Absorption der Luft entsprochen hätten. Herr Magnus hielt daher auch an seiner früher ausgesprochenen Ansicht fest, dass zwischen der Absorption durch trockene und durch feuchte Luft kein Unterschied bestehe und suchte den Grund der entgegengesetzten Wirkung in der von ihm neuerdings noch genauer festgestellten Thatsache *), dass alle Substanzen sich erwärmen, wenn Luft zu ihnen gelangt, die feuchter ist als die, welche sie umgab, und dass sie erkalten, wenn sie von Luft getroffen werden, die weniger Feuchtigkeit enthält als die, in der sie sich befinden. Da also in Versuchen nach der Tyndall'schen Methode der Hauptwiderspruch liegt, so habe ich zunächst ebenfalls nach dieser Beobachtungen angestellt.

1. Versuche nach der Tyndall'schen Methode.

Der Apparat, dessen ich mich bei diesem Theil der Untersuchungen bediente, unterscheidet sich nur wenig von dem des Herrn Tyndall ohne Steinsalzplatten. Er besteht aus einer Thermokette von 50 Wismuth-Antimon-Elementen, welche in einen Messing-Cylinder von 2^{cm} Durchmesser gefasst und beiderseits mit konischen Reflectoren versehen sind, deren Länge 12^{cm} beträgt, während die äussere Oeffnung einen Durchmesser von $6{,}5^{cm}$ hat. Auf ihrem Fusse ist sie in der Höhe verstellbar und um eine horizontale und vertikale Axe zu drehen.

*) Pogg. Ann. Bd. 121, S. 174.

Ihre Löthstellen sind selbstverständlich möglichst gleichförmig mit Russ überzogen worden. Die Pole dieser Thermokette stehen durch Leitungsdräthe zunächst mit einem Gyrotropen und weiterhin dann mit einem Meyerstein'schen Electro-Galvanometer in Verbindung. Dasselbe weicht von dem im 114. Bande, S. 132 von Poggendorff's Annalen beschriebenen Instrumente insofern ab, als Herr Meyerstein meinem Wunsche zufolge die zwei Hülfsmagnete unterhalb der den Multiplikator tragenden Holzplatte angebracht hat (zu welchem Ende die Füsse der letztern bedeutend verlängert wurden) und der Magnet mit Spiegel nunmehr an einem 60 ^{cm} langen Coconfaden hängt, der am obern Ende einer, von einem Kupferbügel getragenen Glasröhre befestigt ist. Ausser dem Multiplikator mit vielen Windungen eines dünnen Drahts ist dem Instrumente auch noch ein solcher mit bloss zweimal 150 Windungen eines 1,5 ^{mm} dicken Drahts beigegeben, der bei den folgenden Versuchen benutzt wurde. Endlich hat Herr Meyerstein zur leichtern Erzielung genügender Astasie oberhalb des Multiplikators am Spiegelrähmchen einen Halter für einen zweiten Magneten angebracht. Dieser wurde im vorliegenden Falle ebenfalls benutzt, wobei man dann den grössern der Hülfsmagnete entbehren konnte. Durch Annähern des kleinen Hülfsmagneten wurde bei den einen Versuchen die Astasie bis zu einer Schwingungsdauer des Magnetsystems (ohne Dämpfer) von 25 Secunden, bei den andern bis zu einer solchen von 50 Secunden getrieben. Durch den dicken Kupferrahmen, auf welchem der Draht des Multiplikators gewickelt ist, werden die Schwingungen der Magnete sehr rasch gedämpft. Die Beobachtungen endlich der Ablenkungen der Magnete erfolgten entweder direkt mit Fernrohr und Millimeterscale darüber, die in 3 ^{m} Distanz vom

Spiegel aufgestellt waren oder dann stellte man die Ablenkungen im verdunkelten Zimmer objektiv auf einer durchscheinenden Scale dar, indem man das Licht einer Gaslampe durch die Spalte eines umhüllenden Blechcylinders auf den Spiegel fallen liess und das reflectirte Licht durch eine Linse von grosser Brennweite zu einem Bild der Spalte auf der durchscheinenden Scale sammelte. Scale und Spalte befanden sich hiebei in einer Entfernung von 2,3 m vom Magnetspiegel.

Beiderseits von der Thermokette waren je in schicklicher Entfernung zwei Leslie'sche Würfel aufgestellt, welche ihre berussten Seiten derselben zukehrten und in denen das Wasser durch untergestellte Gaslampen stets im Sieden erhalten wurde. Durch Glas- und Kautschouk-Röhren leitete man aus beiden den sich entwickelnden Wasserdampf in grosse Gefässe mit kaltem Wasser. Die direkte Wirkung der Gasflammen gegen die Thermokette hin war durch Blechschirme ausgeschlossen. Zwischen die Thermokette und die beiden Wärmequellen kamen die verschiedenen Röhren zur Aufnahme der absorbirenden Gase zu stehen, und zwar wurden mit Ausnahme eines einzigen Falles diese Röhren beiderseits von der Thermokette ganz symmetrisch angeordnet, so dass von ihnen her keinerlei Ungleichheiten in der Wirkung der gleich weit entfernten Wärmequellen auf die Thermokette entstehen konnten.

Erste Versuchsreihe.

Beiderseits von der Thermokette stellte man je eine innen und aussen blanke Messingröhre von 60 cm Länge und 6 cm Weite auf, die an ihren Oeffnungen mit dünnen, senkrecht zur Axe gestellten Messingblechscheiben von

12 cm äusserm Durchmesser versehen waren. Diese Scheiben verkleinerten die Oeffnung selbst nicht, sondern hatten nur die Vermeidung einer direkten Strahlung der Würfel aussen an der Röhrenwand hin zur Thermokette statt besonderer Schirme zum Zwecke. Die Enden der Röhren waren sowohl von den Leslie'schen Würfeln als den Trichter-Oeffnungen der Thermokette je um 10 cm entfernt. Je 15 cm endlich von den Enden abstehend besassen diese Röhren noch zwei seitliche Oeffnungen mit Röhrenansätzen zur Zuleitung und Fortführung der Gase.

Zu dem Ende verband man nämlich die der Thermokette nähern Seitenöffnungen durch Kautschouckschläuche mit zwei Wöhler'schen Trockenröhren, in deren eine mit concentrirter Schwefelsäure getränkte Bimssteinstücke eingefüllt waren, während die Bimssteinstücke der anderen mit destillirtem Wasser getränkt waren. Diese beiden Röhren setzte man anderseits durch ein gabelförmiges Röhrenstück mit einem Kautschouckschlauch in Verbindung, der zu einer kleinen, mit dem Fuss zu bewegenden und mit einem Windfang versehenen Compressionspumpe von Kautschouck führte, wie sie bei Löthrohrapparaten verwendet werden. Der Luftstrom, den diese Pumpe gab, verzweigte sich bei dem gabelförmigen Stück in die beiden Röhren, sättigte sich in der einen mit Wasserdampf, während ihm die Schwefelsäure der andern denselben ganz entzog und führte also der einen Röhre zwischen Thermokette und Wärmequelle feuchte, der andern trockene Luft zu. Damit sich die letztere in den Röhren verbreite und nicht am nähern offenen Ende rasch entweiche, wurden dann die entferntern Seitenöffnungen beider Röhren durch Kautschouckschläuche und ein gabelförmiges Stück untereinander und mit einem zu einer gewöhnlichen

Luftpumpe führenden Kautschouckschlauch verbunden. Um den Effekt vielen Personen zugleich zeigen zu können, wählte ich die objektive Darstellung des Magnetspiegelstandes. Sowie der Magnetspiegel ganz zur Ruhe gekommen war, was stets sehr rasch erfolgte, nachdem das Wasser in den beiden Würfeln in's Sieden gerathen war, und man nun die Pumpen spielen liess, so erfolgte eine Bewegung des Spaltenbildes auf der Scale um etwa 5, ein Centimeter grosse Scalentheile; auf diesem Stande verblieb dann das Bild so lange, als man die Pumpen arbeiten liess — was einige Male eine Viertelstunde lang mit ganz kurzen Unterbrüchen fortgesetzt wurde — und kehrte erst nach Aufhören des Luftstroms langsam zum ursprüglichen Stande zurück. Vertauschte man bei den beiden Trockenröhren die zum Apparat führenden Kautschouckschläuche, so dass die feuchte und trockene Luft auf die entgegengesetzten Seiten der Thermokette geführt wurden, so erfolgte auch der Ausschlag des Magnetspiegels nach der entgegengesetzten Seite. Durch momentane Einschaltung eines Metallschirms auf der einen Seite zwischen Röhre und Thermokette konnte man leicht erkennen, dass die Bewegung des Spaltenbildes auf der Scale resp. des Magneten im Galvanometer stets eine durch die feuchte Luft vermehrte Absorption der Wärmestrahlen anzeigte. Bei mehr als zwanzigmaliger Wiederholung dieser Versuche in Gegenwart verschiedener Personen erhielt ich stets mit ganz geringen Abweichungen in der Grösse der Ausschläge dasselbe Resultat. Die Herren Professoren Valentin und Schwarzenbach hatten überdies noch die Gefälligkeit, den Sinn der Ausschläge des Magnetspiegels zu kontrolliren und bestätigten so die obige Angabe. Die Richtigkeit derselben wurde endlich auch

noch dadurch bewiesen, dass eine Bewegung des Spaltenbildes im gleichen Sinne aber weit über die Scale hinaus erfolgte, als man auf der einen Seite statt der feuchten Luft durch den betreffenden Kautschouckschlauch Leuchtgas in die Röhre leitete. Zu verschiedenen Malen wurden dann auch vor Beginn oder am Schluss der Beobachtungen die Leslie'schen Würfel entfernt und nunmehr die Wirkung auf die Thermokette ohne Wärmequelle beobachtet, wenn man die Pumpen in Bewegung setzte. Nur bei starkem Einblasen der Luft erhielt man hiebei eine Bewegung des Spaltenbildes von ungefähr einem Scalentheil, aber im entgegengesetzten Sinne von den vorigen, d. h. so, dass dieselbe eine Erwärmung derjenigen Seite der Thermokette anzeigte, auf welcher die feuchte Luft in die Röhre getrieben wurde. Es ist dies unzweifelhaft die auch von Herrn Magnus beobachtete und von ihm bereits so vortrefflich erklärte Erscheinung, allein es erscheint mir auch anderseits mehr als wahrscheinlich, dass bei seinen Versuchen nach dieser Methode etwas Entsprechendes die Absorption überwog und jenes den Tyndall'schen Angaben entgegengesetzte Resultat zu Stande brachte. Der obige Versuch widerlegt aber auch noch einen andern Einwand, der vielleicht der Tyndall'schen Methode gemacht werden könnte. Man könnte nämlich vermuthen, dass in der die Schwefelsäure enthaltenden Röhre dadurch, dass die hindurchgetriebene feuchte Luft ihren Wasserdampf an die erstere abgibt, in Folge dieser chemischen Aktion eine Wärmeentwicklung stattfände und dadurch auch die weiter geführte trockene Luft etwas erwärmt, dass ferner anderseits in der das Wasser enthaltenden Röhre durch den Luftstrom die Verdampfung des letztern beschleunigt und so in Folge der Verdunstungskälte eine merkliche Abkühlung

der weiter geführten feuchten Luft eintreten würde, demnach die beobachteten Ausschläge der Galvanometer-Magnete nur eine Folge der niedrigern Temperatur der feuchten und höhern Temperatur der trockenen Luft wären. Diese gleichen Ausschläge müssten sich dann aber auch ergeben, wenn man das Eintreiben von Luft nach Entfernung der Wärmequellen fortsetzt, was ja in Wirklichkeit nicht der Fall ist. Um indessen auch in dieser Hinsicht ganz sicher zu gehen, wurden bei einigen Versuchen die Gase auf ihrem Wege von der Trocken- und Feuchtigkeitsröhre zum Apparate eine längere Strecke durch dünnwandige Metallröhren geleitet, die in ein und dasselbe Wasserbad eingelegt waren; es hatte dies indessen keinerlei Veränderung in den angeführten Resultaten zur Folge. Da bei allen Versuchen der beschriebene Apparat ganz frei auf einem Tische in der Mitte des Zimmers aufgestellt war, so kann endlich auch nicht an störende Reflexionen der Luftströme von seitlichen Schirmen und dergleichen gedacht werden.

Nach diesen mehr qualitativen Versuchen ging ich zu eigentlichen Messungen über.

Zweite Versuchsreihe.

Der Apparat war zunächst genau gleich disponirt wie oben angegeben worden ist, nur wurde die Luft an den von der Thermokette entferntern Seitenöffnungen der Röhren in diese eingeleitet und die nähern Oeffnungen mit der Luftpumpe verbunden. Durch diese Modification vermied man, wie das Folgende zeigen wird, ganz den störenden Einfluss von Luftströmungen gegen die Enden der Thermokette. Die Beobachtung des Magnetspiegelstandes erfolgte nun mit Fernrohr und Scale und zwar in der Art, dass man denselben jedesmal an der Scale

erst ablas, wenn bei fortgesetztem Pumpen der Magnet annähernd zur Ruhe gekommen war. Die Ruhelage des Magneten vor dem Eintreiben der Luft wurde nicht notirt, sondern gleich durch entgegengesetzte Verbindung der Schläuche, wie schon oben erwähnt worden ist, die beiderlei Luft in den Röhren gewechselt und der Ausschlag nach der entgegengesetzten Seite beobachtet. So erhielt ich z. B. folgende Zahlen:

Röhre links	Röhre rechts	Scalen-Ablesung	Differenz.
feuchte Luft	trockene Luft	520'''	110'''
trockene „	feuchte „	410	
feuchte Luft	trockene Luft	440	110'''
trockene „	feuchte „	330	
feuchte „	trockene „	490	120'''
trockene „	feuchte „	370	
feuchte „	trockene „	440	110'''
trockene „	feuchte „	340	
Leuchtgas	Zimmerluft	über 1000'''	hinaus
Zimmerluft	Leuchtgas	über 0	hinaus.

Die einzelnen Millimeter wurden hiebei nicht notirt, weil die Magnete nie ganz zur Ruhe kamen. Eine Erwärmung der rechten Seite der Thermokette hatte einen Ausschlag nach wachsenden Scalentheilen zur Folge. Die Temperatur des Zimmers endlich und also auch der mit Wasserdampf gesättigten Luft war 18° C. Nehmen wir an, dass die in die Röhren einströmende Luft sich ausschliesslich gegen die Seite hinwende, wo die Aufsaugung durch die Luftpumpe geschieht und dort gleich wieder austrete, so wäre die in den Röhren eingeschaltete Schicht feuchter resp. trockener Luft je bloss 30''' dick; es würde somit aus unsern obigen Versuchen folgen, dass bei Ersetzung einer 30''' oder 1 Fuss dicken Schicht trockener Luft auf der einen Seite der Thermokette durch bei

18° C. mit Wasserdampf gesättigte Luft die Wärmewirkung der Wärmequelle von 100° auf das betreffende Ende der Thermokette soweit vermindert wird, dass dieser Verminderung eine Ablenkung der Magnete unsers Galvanometers um 55 mm der Scale resp. in Anbetracht der oben angegebenen Entfernung der Scale vom Spiegel in runder Zahl um $^1/_2$° entspricht.

Um diese Absorption des Wasserdampfs mit derjenigen des Leuchtgases vergleichen zu können, wozu die erwähnten Versuche mit dem letztern nicht dienen können, wurde durch den Hülfsmagneten die Stellung des Magnetsystems so verändert, dass nahezu der Nullpunkt der Scale im Fernrohr erschien, wenn beide Röhren mit Zimmerluft gefüllt waren. Leitete man nun auf der linken Seite Leuchtgas ein und liess auch nur da die Luftpumpe wirken, so erfolgte ein Ausschlag um 800 mm, dem also eine Ablenkung von 8° entspricht. Die Ersetzung einer 1 Fuss dicken Schicht gewöhnlicher Zimmerluft auf der einen Seite der Thermokette durch gewöhnliches Leuchtgas (Steinkohlengas) hat also eine 8° Ablenkung der Magnete entsprechende Verminderung der Wärmewirkung zur Folge. Es ist somit die absorbirende Wirkung von feuchter Luft, die bei 18° mit Wasserdampf gesättigt ist, unsern Versuchen zufolge in einer Dicke von 1 Fuss bloss 16 Male geringer als diejenige des Leuchtgases. Selbstverständlich ist diese Zahl nur eine grobe Annäherung, da in solch' beiderseits offenen Röhren von einer ganz bestimmten Länge der eingeschalteten Gasschicht nicht gesprochen werden kann. Nach den Angaben des Herrn Tyndall absorbirt Leuchtgas in einer Schicht von 4 Fuss Dicke 81 % und in einer solchen von 1 Fuss Dicke 64 % der gesammten Strahlung und es ist daher mit Berücksichtigung der oben angegebenen Absorptionen

der feuchten Luft unter gleichen Umständen nach ihm bei einer Schicht von 4 Fuss Dicke die Absorption des Leuchtgases bloss 8, bei einer solchen von 1 Fuss Dicke dagegen 24 Male grösser als die der feuchten Luft. Es wäre also die Absorption des Wasserdampfs nach unsern Versuchen verhältnissmässig noch etwas grösser als nach denen des Herrn Tyndall.

Als man auch bei der obigen Anordnung des Apparates die beiden Leslie'schen Würfel entfernte und nunmehr die Pumpen spielen liess, konnte man keinerlei Ausschlag des Magnetspiegels wahrnehmen. Die Wirkung der Luftströmungen auf die Thermokette war also in der That durch Verlegung des Eintritts an die fernern Enden der Röhre unmerklich geworden.

Bei einem zweiten gleichen Versuche erhielt man als Mittel aus der Differenz der Scalenablesungen statt 110 bloss 98 ^{mm}. Die Temperatur der Luft war dabei 16° C. und zum Trocknen resp. Sättigen derselben mit Wasserdampf wandte man je 4 U-förmige, mit Glasstücken gefüllte und durch Kautschouckschläuche verbundene Röhren an, in den einen vier befand sich im untersten Theil reine concentrirte Schwefelsäure, in den andern destillirtes Wasser.

Die beschriebene Anordnung des Apparats wurde nun bei einem folgenden Versuche in der Art abgeändert, dass man beide Röhren auf der linken Seite der Thermokette mit ihren einen Enden zusammenstossend aufstellte und so eine Röhre von 120 ^{cm} Länge erhielt, bei welcher die seitlichen Oeffnungen in der Nähe der Enden um 90 ^{cm} von einander entfernt waren. Die gegen die Mitte liegenden Seitenöffnungen wurden untereinander durch einen kurzen Kautschouckschlauch verbunden. Auf der rechten Seite schob man endlich zwischen die ange-

näherte Wärmequelle und die Thermokette zur Erzielung einer vollkommenen Neutralisation einen Doppelschirm von Metallblech mehr oder minder ein. Es entspricht also diese Anordnung ganz derjenigen des Herrn Tyndall. Im Uebrigen wurde wieder entsprechend wie oben verfahren, d. h. am fernern Ende der Röhre trockene oder feuchte Luft eingeleitet und das nähere Ende an der Thermokette mit der Luftpumpe verbunden. Die Ablesungen an der Scale waren dabei folgende:

Temp.	Luft in der Röhre.	Scalenablesung.	Differenz.
	trocken	340^{mm}	230^{mm}
18°	feucht	570	240
	trocken	330	
	feucht	570	240
	feucht	470	
17°	trocken	280	190
	feucht	460	180

Auch hier hatte eine Erwärmung der rechten Seite der Thermokette einen Ausschlag noch wachsender Zahlen zu Folge, so dass die Vermehrung der Ablenkung um 230^{mm}, wenn man links 3 Fuss trockene Luft durch, bei 18° mit Wasserdampf gesättigte ersetzte, ebenfalls eine hiedurch vermehrte Absorption der Wärmestrahlen anzeigte.

Gegen alle diese Versuche liesse sich noch der Einwand erheben, dass dabei jeweilen zu beiden Seiten der Thermokette zwischen ihr und den Wärmequellen verschiedenartige Gasschichten eingeschaltet gewesen seien und dass durch diese an ihren respektiven Grenzen eine verschiedene Quantität Wärme reflektirt worden sei. Um auch einen solchen, allfällig noch störenden Einfluss zu beseitigen, wurde schliesslich noch die folgende Abänderung des Apparats vorgenommen.

Dritte Versuchsreihe.

Ausser den beiden genannten Röhren von 60 cm Länge beiderseits der Thermokette schaltete man bei der neuen Anordnung des Apparats noch zwei andere je 15 cm lange und im Uebrigen ganz gleich construirte ein und zwar so, dass links in 10 cm Distanz von der Trichteröffnung zuerst die längere und dann von dieser wieder durch einen Zwischenraum von 10 cm getrennt die kürzere zu stehen kam, ausserhalb welcher auch wieder in 10 cm Entfernung der Leslie'sche Würfel sich befand. Rechts dagegen kam zuerst die kleinere und dann die grössere Röhre, während die resp. Distanzen dieselben blieben. Auch die kurzen Röhren hatten je eine Seitenöffnung. Durch Schläuche und gabelförmige Röhren wurden die drei Seitenöffnungen der zwei der Thermokette beiderseits nächsten Röhren — also der langen Links und kurzen Rechts — mit einem einzelnen Schlauche in Verbindung gesetzt und ebenso die entferntern Röhren mit einem andern Schlauche. Auf diese Weise konnte man je dieselbe Luftart in verschieden lange Röhren beiderseits zugleich einleiten. Den Luftstrom lieferte dabei ein grosser, mit Luft gefüllter und durch Gewichte zusammengepresster Kautschoucksack; die Trocknung resp. Sättigung mit Wasserdampf erfolgte durch die 4 U-förmigen Röhren mit concentrirter Schwefelsäure resp. destillirtem Wasser.

Bei einem ersten Versuche leitete man abwechselnd die trockene und feuchte Luft bloss in die zwei entferntern Röhren beiderseits, so dass also Rechts je eine um 45 cm dickere Schicht dieser verschiedenen Luftarten eingeschaltet war. Zur Vergleichung wurde schliesslich auch Leuchtgas in die Röhren gefüllt. Die Beobachtungen mit

Fernrohr und Scale ergaben folgende Gleichgewichtslagen des Magnetspiegels:

Gas in den äussern Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
trockene Luft	390 mm	18 mm
feuchte „	405	
trockene „	385	15 mm
feuchte „	395	
trockene „	375	15 mm
Zimmerluft	352	
Leuchtgas	490	138 mm

Die Differenzen sind so gebildet, dass man je das Mittel aus zwei Ablesungen für trockene Luft mit der dazwischen liegenden Ablesung für feuchte Luft combinirte. Die Temperatur der Luft war 20° C. Da nun einer Erwärmung der rechten Seite der Thermokette, wo die dickere Gasschicht eingeschaltet war, ein Ausschlag an der Scale nach kleinern Zahlen entsprach, so bestätigen auch diese Versuche eine grössere Absorption der feuchten Luft.

Um die Wirkung noch zu steigern und jedenfalls stets auf beiden Seiten je dieselbe Luftart gegen die Thermokette einerseits und die Wärmequellen anderseits in Strömung zu erhalten, leitete man bei einem letzten Versuche zugleich trockene Luft in die äussern und feuchte in die beiden innern Röhren, und vertauschte dann wieder diese Zustände. Man erhielt so folgende Resultate:

Aeussere Röhren.	Innere Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
trockene Luft	feuchte Luft	550 mm	28 mm
feuchte „	trockene „	580	
trockene „	feuchte „	555	30 mm
feuchte „	trockene „	590	

Aeussere Röhren.	Innere Röhren.	Scalenablesung.	Differenz.
feuchte Luft	trockene Luft	606 mm	
trockene „	feuchte „	584	24 mm
feuchte „	trockene „	610	
feuchte Luft	trockene Luft	512	
trockene „	feuchte „	491	26 mm
feuchte „	trockene „	522	
feuchte Luft	trockene Luft	517	
trockene „	feuchte „	493	25 mm
feuchte „	trockene „	519	
Leuchtgas	trockene „	738	418 mm
trockene Luft	Leuchtgas	320	

Die Temperatur war bei diesen Versuchen 19° C. Es folgt daraus ebenfalls, dass feuchte Luft die dunkeln Wärmestrahlen stärker absorbirt als trockene und durch Vergleichung der ersten Differenzen mit derjenigen beim letzten Versuche, wo man Leuchtgas mit trockener Luft abwechseln liess, würde sich unmittelbar ergeben, dass die Ersetzung von einer 45 cm dicken Schicht trockener Luft durch Leuchtgas eine etwa 15 Mal so grosse Absorption bedingt als die einer gleich dicken Schicht trockener Luft durch bei 29° mit Wasserdampf gesättigte Luft.

Dieses Resultat ist indessen nur ein angenähertes und trotz der Uebereinstimmung mit früher erhaltenen damit strenggenommen nicht zu vergleichen, weil, wie Herr Tyndall gezeigt hat, bei Leuchtgas die Absorption nicht der Dicke der durchstrahlten Schicht proportional, sondern in den ersten Schichten viel stärker ist als in den spätern.

Von einer theilweisen Ausscheidung des Wasserdampfes oder Nebelbildung und dadurch vermehrten Absorption bei diesen und den frühern Versuchen, kann jedenfalls

nicht die Rede sein. In den Apparat wurde stets Luft, die vom Boden des Zimmers herkam, eingeblasen, so dass also diese jedenfalls eine etwas niedrigere Temperatur als die höher stehenden Röhren hatte, die überdies noch während des Versuchs durch Strahlung erwärmt wurden. Zudem erhielt man, wie schon oben erwähnt, unveränderte Resultate, als man die Gase vor ihrem Eintritt in die Röhren durch ein Wasserbad leitete, das eine etwas niedrigere Temperatur als die Zimmerluft hatte.

Nach dieser letzten Methode habe ich der naturforschenden Gesellschaft in ihrer Sitzung vom 10. Juni objektiv den Unterschied der Absorption trockener und feuchter Luft, sowie von gewöhnlicher Zimmerluft und von Leuchtgas und Aetherdampf gezeigt. Es hat dieselbe aus den Ausschlägen der Galvanometernadel eine stärkere Absorption der feuchten Luft denn der trockenen constatirt.

So kann ich denn schliesslich sagen, dass bei allen meinen Versuchen nach der Tyndall'schen Methode — in Summa wohl über 100 einzelne Beobachtungen — ich nie Ausschläge der Galvanometernadel erhalten habe, die den Angaben des Herrn Tyndall entgegen gewesen wären, dass ferner auch meine Messungen annähernd dasselbe Verhältniss der Absorption feuchter Luft zu derjenigen des Leuchtgases ergeben haben und dass ich endlich einige Einwände, die man noch gegen die Beweiskraft der Tyndall'schen Versuche hätte machen können, durch einige Abänderungen seiner Versuchsmethode glaube entkräftet zu haben.

Diese volle Bestätigung der Resultate des Herrn Tyndall liess es mir nur um so wünschenswerther erscheinen, die Absorption der trockenen und feuchten

Luft auch nach der Methode des Herrn Magnus zu untersuchen.

2. Versuche nach der Magnus'schen Methode.

Das Wesentliche der Methode des Herrn Magnus besteht darin, dass die Thermokette ganz im Innern der zur Aufnahme der Gase bestimmten Röhre sich befindet, und diese letztere durch die Wärmequellen selbst an ihren Enden verschlossen wird. Hiedurch wird ohne Weiteres erreicht, dass die Thermokette beiderseits, sowie auch jede der Wärmequellen stets mit demselben Gase in Berührung stehen und dass ohne Steinsalz- oder andere durch ihre eigene Absorption störende Verschluss-Platten ganz bestimmt begrenzte Gasschichten zwischen die Wärmequellen und die Thermokette eingeschaltet werden können.

Um die Vortheile dieser Methode mit denen der Tyndall'schen wo möglich zu vereinigen, habe ich zunächst eine Blechröhre von etwas über 4 Fuss Länge und 9 ‴ Weite anfertigen lassen, die an beiden Enden je durch die eine Wand würfelförmiger Gefässe aus Zinkblech verschlossen war. Sie dienten zur Aufnahme von Wasser, das durch eingeleiteten Dampf beständig im Sieden erhalten wurde. Um 1 Fuss vom einen Ende entfernt, war die obige, von ihrem Fuss losgeschraubte Thermokette ohne die konischen Reflectoren so eingesetzt, dass sie durch die Poldrähte gehalten frei in der Axe der Röhre lag. Zwischen ihr und dem nähern Ende befand sich ein Diaphragma und eine von aussen drehbare Scheibe, behufs Schwächung der Strahlung der nähern Wärmequelle, gegen die andere Wärmequelle hin waren 4 entsprechende Diaphragmen in ungefähr gleichen Abständen angebracht. Diese Diaphragmen, so-

wie ein die Röhre bis in die Nähe der Wärmequellen umschliessendes Gefäss mit kaltem Wasser, sollten bei der Horizontalstellung derselben die Mittheilung der Wärme an die Thermokette durch Strömungen und Leitung verhindern. Das war indessen in Wirklichkeit so wenig der Fall, dass keine auch nur einigermassen constante Stellung der Galvanometernadel zu erzielen war. Dazu kamen noch die starken Bewegungen der Nadel, wenn man behufs Füllung mit trockener oder feuchter Luft oder mit Leuchtgas die Röhre durch eine seitliche Oeffnung. die mit der Luftpumpe in Verbindung stand, auspumpte oder wieder Gas einströmen liess.

Zur Vermeidung der Strömungen der erwärmten Luft richtete ich für die weitern Versuche den Apparat noch genauer nach dem des Herrn Magnas ein. Zunächst wurde nämlich die Röhre vertikal gestellt, am obern Ende das Siedegefäss aufgesetzt und der untere Theil in einen grossen Zinkkessel mit Wasser getaucht. In der Nähe des Bodens war wieder im Innern die Thermokette aufgestellt und dabei das nach unten gerichtete Ende frei gelassen, während auf das obere der konische Blechtrichter aufgesetzt war. Diese obere Seite befand sich in der Entfernung von 3 Fuss vom Siedegefäss; 2 Diaphragmen dazwischen verminderten die Strahlung der Seitenwände. Die Seitenöffnung zur Evacuirung und Füllung mit verschiedenen Gasen lag zwischen dem Siedegefäss und obersten Diaphragma. Das Wasser im Kessel, von welchem selbstverständlich die Poldrähte der Thermokette gehörig isolirt waren, reichte bei den erstern Versuchen bis etwas über das untere, bei den spätern bis in die Nähe der Seitenöffnung, also etwas über das obere Diaphragma.

Die Beobachtungen an diesem Apparate ergaben zunächst auch wieder starke Ausschläge des Magnetspiegels unsers Galvanometers beim Evacuiren und beim Einströmen der Luft und zwar im erstern Falle solche, die eine Abkühlung der obern Seite der Thermokette anzeigten, im letztern entgegengesetzte. Diese Ausschläge waren viel bedeutender als die Gesammtwirkung der Strahlung der obern Wärmequelle von 100° auf die Thermokette. Es sind dies die bekannten Wärmewirkungen bei der Compression und Dilatation der Gase und sie zeigten sich demgemäss auch, wenn das siedende Wasser aus dem obern Gefäss entfernt worden war. Der Einfluss der Compression resp. Dilatation der Luft äussert sich nämlich immer zuerst an der obern Seite der Thermokette, weil sie der Ein- resp. Ausströmungsstelle näher liegt*). Diese Wärmewirkungen mögen wohl mit dazu beigetragen haben, dass ich nie, selbst wenn das Wasser im obern Gefäss 3 Stunden lang hintereinander im Kochen erhalten wurde, einen stationären Zustand der Temperatur, resp. auch nur annähernd constante Lagen des Magnetspiegels erhalten konnte. So war denn auch in Betreff der Absorption feuchter und trockener Luft kein bestimmter Unterschied aus den Beobachtungen zu entnehmen. Und in der That hätte ein solcher auch bei der Unruhe der Magnetnadel nicht erkannt werden können, da sein Effekt bloss einigen Scalentheilen entsprechend gewesen wäre. Als ich nämlich die trockene Luft durch Leuchtgas ersetzte, hatte dies bloss eine Verminderung des bei der erstern eingetretenen Ausschlags des Magnet-

*) Die Wärmewirkung der Compression und Dilatation war in unserm Falle so kräftig und constant, dass ich zur Demonstration desselben in Vorlesungen einen nach diesem Prinzip eingerichteten Apparat am vortheilhaftesten gefunden habe.

spiegels um etwa 40 Scalentheile zur Folge. Um so auffallender erschien es mir, dass selbst bei noch so langem Zuwarten nach dem Einlassen der Luft oder dem Evacuiren bis zu einem Druck von 16^{mm} doch stets im letztern Fall der durch die Strahlung der Wärmequelle bedingte Ausschlag um 100 bis 200 Scalentheile oder Millimeter grösser war als im erstern. Da nun jedenfalls der Unterschied der Absorption stark verdünnter und dichterer Luft diese bedeutende Differenz der Ausschläge nicht bedingt haben kann, so sind wohl auch bei diesen Versuchen Leitung und Strömungen noch nicht ganz geschlossen gewesen. Man nimmt zwar gewöhnlich an, dass bei der Erwärmung von oben wie beim vorliegenden Apparat keine Strömungen der erwärmten Luft mehr eintreten können, doch scheint mir dies nicht ganz richtig. Die Röhrenwand wird in der Nähe der Wärmequelle sowohl durch Leitung als durch Wirkung der Strahlung, selbst wenn sie aussen von Wasser beständig abgekühlt wird, doch nach und nach eine höhere Temperatur wenigstens auf der Innenseite annehmen; die höhere Temperatur theilt sie bald der angrenzenden Luft mit, die dann als specifisch leichter sofort emporsteigt und anderer Platz macht, und dies geht so lange fort, bis die betreffende Horizontalschicht der Luft dieselbe Temperatur hat, wie die Wandung. Sowie aber dies geschehen ist, so kann auch die Temperatur der Röhrenwand in dieser Höhe wieder etwas steigen oder es wird dieselbe Temperatur an einer etwas tiefern Stelle eintreten und so kann sich nach und nach die Wärme unter dem Einfluss der Röhrenwandung auch hier mehr durch mechanische Strömungen der erwärmten Luft als durch eigentliche Leitung der letztern von Schicht zu Schicht nach unten fortpflanzen.

Die geringe Empfindlichkeit einerseits und die erwähnten Strömungen anderseits haben mich bewogen, die Versuche nach der Magnus'schen Methode schliesslich aufzugeben.

Wenn daher auch die letztere Methode der Untersuchung der Absorption in der Hand eines so gewandten und erfahrenen Experimentators wie des Herrn Magnus geeignet sein dürfte, absolute Werthe mit grosser Sicherheit zu bestimmen, so glaube ich meinen Erfahrungen zufolge hinsichtlich der leichtern Erzielung mehr qualitativer Resultate, sowie in Bezug auf Empfindlichkeit unstreitig der Tyndall'schen Methode den Vorzug geben zu müssen. Wegen dieser grössern Empfindlichkeit hauptsächlich halte ich denn auch trotz der negativen Resultate nach der Methode des Herrn Magnus eine höhere Absorption der feuchten Luft den der trockenen durch die Versuche nach der Tyndall'schen Methode als sicher erwiesen und bin der Ansicht, dass die Meteorologie ohne Zaudern diese neue Thatsache als Erklärungsprincip für manche bis dahin mehr oder minder räthselhafte Erscheinung verwerthen könne. Es scheint mir nur wünschenswerth, den relativen Werth dieser beiderlei Absorptionen noch genauer zu bestimmen.

Nachschrift.

Nachdem Vorstehendes bereits zum Drucke abgeliefert war, habe ich das Aprilheft von Poggendorff's Annalen erhalten, worin Herr Magnus in einer Abhandlung „Ueber den Einfluss der Absorption der Wärme auf die Bildung des Thaus" die obige Streitfrage über die Absorption der trockenen und der feuchten Luft dadurch zu entscheiden

sucht, dass er gestützt auf die Gleichheit des Verhältnisses zwischen dem Ausstrahlungs- und Absorptionsvermögen bei allen Körpern das Ausstrahlungsvermögen erhitzter trockener und feuchter Luft experimentell vergleicht. Aus dieser Vergleichung ergab sich, dass Luft, die bei gewöhnlicher Temperatur (15° C.) mit Wasserdampf gesättigt war, bei einer Temperatur von etwa 200° C. bloss 2 bis 3 Mal und solche, die durch Wasser von 60 bis 80° C. gestrichen war, bloss 6—7 Male so viel Wärme ausstrahlte, als trockene Luft, dass dagegen trockene Kohlensäure und gewöhnliches Leuchtgas 30—40 Male so stark strahlten, als trockene Luft.

Ich halte dafür, dass durch diese Versuche die schwebende Streitfrage nicht nur nicht gelöst, sondern eher noch verwickelter geworden sei. Zunächst stehen die Resultate derselben wieder in Widerspruch mit den Angaben des Herrn Frankland in London, der schon früher mit einem ähnlichen Apparat eine sehr starke Ausstrahlung des erhitzten Wasserdampfs gegenüber der trockenen Luft beobachtet haben will. Nimmt man aber auch mit Herrn Magnus an, dass hiebei Nebel entstanden sei und dieser vorzüglich die vermehrte Strahlung des Wasserdampfs bedingt habe, so zeigt sich doch gegenüber den Resultaten der Tyndall'schen Versuche und der meinigen, noch eine andere eigenthümliche Differenz. Einerseits folgt nämlich aus den Versuchen des Herrn Tyndall, dass bei gewöhnlicher Temperatur mit Wasserdampf gesättigte Luft 30 bis 40 Male stärker die Wärme absorbire als trockene Luft, während die letztere nach Herrn Magnus nur 2—3 Male weniger Wärme ausstrahlen soll als die erstere, anderseits dagegen ergeben die Messungen des Herrn Tyndall und die meinigen in ziemlicher Uebereinstimmung für das gewöhnliche Leuchtgas eine 16 Mal

stärkere Absorption als für feuchte Luft und sehr nahe dieselbe Zahl ergibt sich aus den oben angegebenen Beobachtungsresultaten des Herrn Magnus für das Verhältniss der Ausstrahlungen dieser beiden Gase. Endlich ist zu bemerken, dass überhaupt solche Ausstrahlungsversuche ohne Weiteres nicht geeignet sind, die vorliegende Streitfrage bestimmt zu entscheiden. Während nämlich die trockene und die feuchte Luft bei den Ausstrahlungsversuchen des Herrn Magnus eine Temperatur von circa 200° gehabt haben, wurden die Untersuchungen über deren Absorption bei gewöhnlicher Temperatur (15° C.) angestellt. Der Satz aber, dass das Verhältniss zwischen dem Ausstrahlungsvermögen und Absorptionsvermögen für alle Körper dasselbe sei, gilt nur für eine gleiche Temperatur dieser Körper bei der Ausstrahlung und Absorption. Es ist also gedenkbar, dass die Absorption resp. Ausstrahlung der trockenen und der feuchten Luft für dunkle Wärmestrahlen bei gewöhnlicher Temperatur zwar sehr verschieden, dagegen bei einer Temperatur von 200° nahezu gleich sein könnte.

Bern, 14. Juni 1866.

L. R. v. Fellenberg.

Nachtrag zu den Analysen antiker Bronzen.

Analysen von Bronzen aus Ninive.

Während ich im Frühjahr 1864 mit der Analyse der Bronzen von Hallstadt beschäftigt war, drängte sich mir

Nr. 205. Randstück einer Schale. Da die Fragmente dieses Gegenstandes zu tief oxydirt waren, um weder durch Säuren noch mittelst der Feile gereinigt werden zu können, so wurden mehrere Bruchstücke, so wie sie waren, im Gewicht von 2,881 gr. analysirt, und alle metallischen Bestandtheile direkt dem Gewichte nach bestimmt, und darnach auf 100 Theile berechnet. Die Zusammensetzung ergab:

Kupfer	80,84 %
Zinn	18,37 „
Blei	0,43 „
Nickel	0,20 „
Eisen	0,16 „

Diese Bronze, welche äusserst brüchig war, und unter dem Hammer barst, war also sehr verschieden von den andern und näherte sich weit mehr der Zusammensetzung der Glockenspeise als der der zähen Bronze.

Berichtigung.

Im fünften Nachtrage zum Verzeichnisse schweizer. Pilze, in den Mittheilungen von 1865, ist Folgendes zu berichtigen:

Pag. 175. P. arundinacea. Hedw. Die Benennung der Var. ist unstatthaft, indem die Nährpflanze keine Phalaris, sondern eine kleinere, schlank- und schmalblättrige Form von Phragmites communis ist, welcher Irrthum, an der seither beobachteten Blüthe erkannt, hiemit berichtigt wird.

Pag. 180. Tr. Vepris. (Rob.) Bei forma ramealis ist beizufügen: et petiolicola; und bei forma hypophylla, anstatt der Parenthese, die Phrase: Acervuli hypophylli, sparsi vel gregarii, mox erumpenti-superficiales, aurei, pulverulenti. Sporidia aurea, rotundata vel subangulosa, subtiliter punctato-scabra, primum stipitata, dein decidua.

G. Otth.

C. v. Fischer-Ooster.

Palãontologische Mittheilungen.

(Mit 1 Tafel.)

1) Ueber ein fossiles Hirschgeweih aus dem Bumbachgraben bei Tschangnau.

Unter den fossilen Knochen und Zähnen, meistens von Rhinoceros und Anthracotherium herstammend, die aus der untern Süsswassermolasse des Bumbachgrabens bei Tschangnau zu Tage gefördert worden sind und deren bereits in den Nummern 495 und 496 dieser Mittheilungen Erwähnung geschah, war ein Stück, das sich, nachdem es vom umgebenden Gesteine gehörig befreit worden, als ein Hirschgeweih herausstellte. Dieser Fund ist um so interessanter, als unsere Molasse bisher nur Zähne und Knochen Rehartiger Thiere geliefert hat, nämlich einiger Arten der von H. v. Mayer aufgestellten Gattung Paläomerix, die aber von Pictet und andern nur als Unterabtheilung von Cervus betrachtet wird. Auch im Bumbachgraben sind einige Backenzähne gefunden worden, deren Bestimmung indessen durch Prof. Rütimeyer uns in Zweifel lassen, ob wir es mit Paläomeryx minor oder mit P. Scheuchzeri zu thun haben. Ob diese Zähne und obiges Geweih demselben Thiere angehört haben, will ich dahin gestellt sein lassen; wenn auch die Wahrscheinlichkeit davon da ist, so kann man doch mit solchen Folgerungen nicht vorsichtig genug sein, da in jener Zeit mehrere Hirscharten in Gesellschaft mit einander gelebt haben können. Jedenfalls gehört das Geweih nicht zu der Abtheilung der Hirsche mit durchwegs drehrundem Geweih (wozu der Edelhirsch und das Reh), sondern zu derjenigen mit flachen Enden und muss in die Nähe des

Dammhirsches untergebracht werden; ich nenne ihn desshalb, bis die Identität mit einer der Paläomeryxarten herausgestellt sein wird, Cervus protodama.

Wegen der Brüchigkeit des Geweihes konnte es nicht vollständig aus dem umgebenden Gesteine gelösst werden; nur die Unterseite desjenigen der linken Seite ist sichtbar; die Oberseite liegt gegen die Oberseite des rechten Geweihes angedrückt, welches auch nur theilweise sichtbar ist.

Die ganze Länge des sichtbaren Stückes beträgt 16 Centimeter, die grösste Breite untenher der Mittelsprosse beträgt 5 Cent^{m}; die Rose (unteres Ende des Geweihes) bildet ein concaves Oval von 5 C^{m} Länge und $3^{1}/_{2}$ C. Breite. Der Durchmesser gerade über der Rose beträgt etwa 3 C^{m}. Die erste Verästelung (Augensprosse) tritt etwa 2 Centim. über der Rose ein; die Länge der Unterseite dieser Augensprosse ist $4^{1}/_{2}$ C^{m}, die der obern Seite nur $2^{1}/_{2}$ C^{m}, die Breite derselben ungefähr 2 C^{m}. die Länge der Sehne vom Ende der Augensprosse bis zum Rande der Rose beträgt 5 C^{m}; diejenige der Sehne der Bucht, welche Augensprosse und Mittelsprosse mit einander einschliessen, $4^{1}/_{2}$ C^{m}, während die Distanz vom Ende der Mittelsprosse zum obern Ende des Geweihes etwa 6 Cent^{m} beträgt. Die Augensprosse sowohl als die Mittelsprosse zeigen eine Abflachung, erstere auf der Oberseite, letztere auf der Kehrseite; die gerade Unterfläche der Mittelsprosse bildet einen rechten Winkel mit der Hauptfläche des Geweihs, die selbst concav ist, indem der den Sprossen entgegenstehende Rand desselben sich in einem stumpfen Winkel etwa 2 Centim. über dem flachen Theil der Schaufel erhebt und selbst abgerundet ist. Die obere Seite der Mittelsprosse ist convex und

bildet mit der geraden Unterfläche derselben eine scharfe halbkreisförmige Kante.

Beiliegende in nat. Grösse verfertigte Abbildung zeigt am besten diese Verhältnisse, sowie die Differenz mit dem Geweih des Dammhirsches.

2) Ueber fossile Seemäuse.

Die Molasse in der Nähe der Brücke von Fégières, welche über den südlichen Zufluss der Veveyse führt (circa $^1/_2$ Stunde südlich von Châtel St. Denis) lieferte unserm Museum bereits einige kleine Bivalven, die bisher nur in dem dem untern Miocen zugehörigen sogenannten Ralligsandstein gefunden und von mir als Cyrene Thunensis Mey. und Cardium Heeri Mey. bestimmt worden sind (siehe Mittheilung Nr. 598). Aus denselben Molasseschichten lieferte J. Cardinaux uns diesen Sommer ein Fossil, in dem ich sogleich die eigenthümliche Form der sogenannten Seemäuse erkannte. Dieses ist der populäre Name der Eier von Rochen (Raja L.) über welche Tilesius eine Monographie geschrieben (mit einigen Abbildungen derselben). Wie bekannt sind die Seemäuse von der Grösse eines Hühnereis; wenn der junge Fisch ausgeschlüpft ist, bilden sie einen leeren Sack von lederner Consistenz, von länglich viereckiger Form mit fadenförmigen Anhängseln an den 4 Ecken, der von den Wellen häufig auf den Strand geworfen wird, wo sie in der That todten Mäusen nicht unähnlich sehen.

Vergleicht man die fossile Seemaus vom Pont de Fégières mit den Seemäusen wie man sie an der Normannischen Küste findet, so ist der Unterschied nur in der Länge und Form der Anhängsel; bei letztern sind sie schmal zugespitzt und ungefähr so lang als das Ei breit ist; bei der fossilen nur etwa halb so lang und am

Ende abgerundet und mit einigen Querfalten versehen; die Breite des fossilen Eis beträgt 4 Centimeter, die Länge, ohne die Anhängsel 37 Millimeter, mit den Anhängseln hingegen 7 Centimeter — man vergleiche die Abbildung. Bis man weiss, welchem fossilen Geschlechte aus der Familie der Rochen dieses Ei angehört, mag es den Namen Raja helvetica tragen. Bis dahin kennen wir von daher aus der Molasse die Zähne von Zygobates Studeri und Aetobatis arcuatus Ag.

L. R. v. Fellenberg.

Analysen einiger neuer Mineralien.

(Vorgetragen in der Sitzung der Bern. naturforsch. Gesellschaft den 24. Nov. 1866.)

---

1) Grünes Mineral aus dem Oberland.

Die Umstände des Fundes des Steines, dessen Analyse im Folgenden mitgetheilt werden soll, sind nicht genau bekannt; jedoch soll er auf der Moräne des unteren Grindelwaldgletschers aufgelesen, und durch den Sohn des Herrn Pfarrer Gerwer, früher in Grindelwald, jetzt in Spiez, demselben gebracht worden sein. In meine Hände kam der Stein mit der Bezeichnung eines grünen Talkes, und dafür konnte er nach seinem äussern Ansehen gehalten werden, bis mir die chemische Analyse zeigte, dass er gar nicht in die Gruppe der Talkgesteine gehöre.

Die Farbe des Minerales ist helllauchgrün oder meergrün; sein Gefüge ist krystallinisch-wellig-schieferig; in der Richtung der Schiefern ziemlich leicht in unebene

Stücke spaltbar; nach allen andern Richtungen zeigt er sich zähe und wenig zerbrechlich; dagegen lassen sich kleinere Stücke und Splitter im Agatmörser ohne vorheriges Zerklopfen, leicht und ohne Geräusch zum feinsten weichen Mehle zerdrücken. Der Bruch ist splittrig bis schieferig. Das Mineral ist stark durchscheinend, in dünnen Blättchen fast durchsichtig, was der Oberfläche ein grün und weiss gefleckte Aussehen giebt.

Das Mineral ist nur auf frischen Bruchflächen mit einem merklichen Wachsglanze versehen. Seine Härte ist etwas geringer als die des Flussspathes, von dem es geritzt wird, etwa 3,7—3,8. Das spezifische Gewicht, bei 14° R. mittelst kleiner Bruchstücke bestimmt, wurde = 2,85 gefunden.

Vor dem Löthrohre verhält es sich folgendermassen: Dünne Splitter der stärksten Gluth ausgesetzt schmelzen nicht, werden aber weiss und undurchsichtig, und runden sich an den schärfsten Kanten ein wenig ab. Wird Steinpulver mit Kobaltsolution befeuchtet und stark geglüht, so nimmt es eine schön blaue Färbung an. Die Löthrohrflamme wird bei diesen Proben deutlich violett gefärbt, mit gelblichem Rande. Von Borax und Phosphorsalz wird das Mineral leicht zur farblosen Perle gelöst, letztere trüb von Kieselerde. Mit Soda schmilzt das Mineral zu einer trüben Schlacke zusammen. Von concentrirter Schwefelsäure wird das äusserst feingeriebene Steinpulver zwar langsam aber vollständig zersetzt. Eine durch Zersetzen mit Schwefelsäure vorgenommene qualitative Untersuchung des Minerales ergab als dessen Bestandtheile: Kieselsäure, Thonerde, Eisenoxydul, Kalkerde, Magnesia und Alkalien. Eine spezielle Prüfung des Minerales auf Fluor, durch Schmelzen in einem Probe-

röhrchen mit geschmolzenem Phosphorsalz liess nicht die geringste Spur von Fluor erkennen.

Die genaue Erforschung des Minerales als eines neuen, erforderte die Ausführung von vier Analysen, um so mehr, als sich hartnäckig ein Ueberschuss von etwa 2% einstellte, dessen Grund ich trotz aller angewandten Mühe und Sorgfalt nicht ausfindig machen konnte, und der sich auch im Endergebniss wiederfindet.

Von den vier Analysen wurde eine durch Aufschliessen mit kohlensauren Alkalien, die zweite mittelst Fluorwasserstoffsäure, und die dritte und vierte durch Schmelzen mit Chlorcalcium ausgeführt.

A. Durch Schmelzen mit kohlensauren Alkalien.

Ein Gramm äusserst fein geriebenen Minerales wurde in einem kleinen Platintiegel abgewogen, derselbe wohlverschlossen in einen grössern gebracht, dessen leerer Raum mit Kohlenstückchen angefüllt, und welcher durch einen dichtschliessenden Deckel verschlossen war. Dieser wurde nun über der Plattner'schen Spinne der stärksten Gluth der Weingeistlampe ausgesetzt, und nach völligem Erkalten des innern Tiegels derselbe gewogen. Der Gewichtsverlust wurde als Wasser in Rechnung gebracht. Der Rand des äussern, sowie des innern Tiegels waren rein von einem weissen Beschlage, was die Abwesenheit von Fluor im Minerale bestätigt. Der geglühte Inhalt des Tiegels war nicht im Geringsten an Farbe verändert noch zusammengesintert. Er wurde hierauf mit 5 Grammen eines Gemenges aus gleichen Theilen von kohlensaurem Kali und kohlens. Natron geschmolzen, die geschmolzene Masse durch Salzsäure zersetzt und die Analyse nach üblicher Weise vollendet.

Sowohl die Kieselsäure als die Thonerde wurden durch sorgfältiges Auswaschen, letztere durch mehrmaliges Auflösen in Salzsäure und Ausfällen durch Ammoniak auf den höchsten Grad der Reinheit gebracht, und die Kieselsäure durch Auflösen und Verflüchtigung mit Flusssäure auf seine Reinheit geprüft.

B. Durch Auflösen in Flusssäure.

Ein Gramm Gesteinspulver wurde in einer Platinschale mit überschüssiger, schwach rauchender Flusssäure versetzt und nach mehrstündigem Stehen, nach Zusatz von reiner Schwefelsäure im Wasserbade zur Trockne verdunstet und ein Theil der Schwefelsäure weggeraucht. Die erkaltete Masse wurde mit Salzsäure befeuchtet, mit viel Wasser verdünnt und zum Kochen erhitzt, bis Alles bis auf einen kleinen, weissen, schweren Rückstand, der sich als schwefelsaure Baryterde erwies, klar aufgelöst war. Das klare Filtrat wurde nach üblichen Methoden weiter analysirt, und Thonerde, Eisen- und Manganoxydul, Magnesia und Alkalien bestimmt.

C. Durch Schmelzen mit Chlorcalcium.

Je ein Gramm wurde, das eine Mal nach vorhergegangener Glühung zur Bestimmung des Wassers mit 0,5 gr. reiner Kalkerde und 2,50 grm. Chlorcalcium geschmolzen und nach der früher angegebenen Methode die Alkalien als Chlormetalle bestimmt. (Diese Mittheilungen Nr. 595, pag. 125, Jahrgang 1865.)

Da die zur Zersetzung des Minerales dienenden Reagentien rein waren, so wurde der Auslaugungsrückstand durch reine Salzsäure zersetzt, wobei er eine klare Gallerte bildete, und hierauf im Wasserbade vollständig

eingetrocknet. Die mit Wasser behandelte Masse liess die Kieselsäure des Steines zurück, welche nach vollständigem Auswaschen dem Gewichte nach bestimmt und durch Flusssäure auf ihre Reinheit geprüft wurde. In der von der Kieselsäure abfiltrirten Lösung wurden die Thonerde, Magnesia, Eisen- und Manganoxydul bestimmt, während selbstverständlich an eine Kalkerdebestimmung nicht zu denken war. Eben so wenig konnte in den beiden letzten Analysen die Bestimmung der Baryterde wiederholt werden, so dass nur die Bestimmungen der Kalkerde und der Baryterde, als von untergeordneterer Bedeutung, auf einer Wägung beruhen. Die erhaltenen Resultate ergeben nun:

	A.	B.	C.	
	Nr. 1.	Nr. 2.	Nr. 3.	Nr. 4.
Kieselsäure	46,83 %	„	47,00 %	46,60 %
Thonerde	36,00 „	34,00 %	35,60 „	35,00 „
Kali	„	10,01 „	10,33 „	9,81 „
Natron	„	„	„	0,50 „
Kalkerde	1,57 „	„	„	„
Baryterde	„	0,79 „	„	„
Magnesia	0,97 „	0,33 „	„	„
Eisenoxydul	1,44 „	1,80 „	1,26 „	1,21 „
Manganoxydul	0,50 „	0,74 „	0,93 „	0,83 „
Wasser	5,50 „	„	„	5,00 „
	92,81 %	47,67 %	95,12 %	98,95 %

Die in den Analysen Nr. 2, 3 und 4 erhaltenen Alkalien waren als Chlormetalle bestimmt worden. Eine Chlorbestimmung, zum Zwecke der indirekten Analyse ergab bei Nr. 3 ein von dem Gehalte an Chlor, den das erhaltene Chlorkalium (als rein vorausgesetzt) geben sollte, so wenig differirendes Resultat, dass sowohl bei Nr. 2

als Nr. 3 die Base als Kali berechnet wurde. Das Chlorkalium der Analyse Nr. 4 wurde zur Kontrolle der frühern Bestimmungen durch Platinchlorid gefällt, und das Kalium — Platindoppelsalz — auf's Genaueste bestimmt, wobei sich im rein vermutheten Chlorkalium ein Natriumgehalt ergab. Dieser wurde bestätigt durch Evaporation und Zersetzung der vom Kaliumplatinchlorid abfiltrirten alkoholischen Lösung, wobei Chlornatrium erhalten wurde. Auch das Chlorkalium der Analyse Nr. 3 wurde durch Platinchlorid gefällt und das erlangte Doppelsalz mit dem von Nr. 4 vereinigt, um gelegentlich einmal auf Rubidium und Cæsium geprüft zu werden. Da nun bei allen drei Alkalibestimmungen die Zusammensetzung der Chlorüre gleich angenommen werden muss, so wurden nach den Mengenverhältnissen von Kali und Natron der Analyse Nr. 4 die relativen Mengen dieser Basen auch bei Nr. 2 und 3 berechnet und davon das Mittel genommen. Vereinigen wir die in den 4 Analysen erhaltenen Resultate, und berechnen wir die Mittelwerthe derselben, und berücksichtigen ferner, dass in der Kalkerde der ersten Analyse die Baryterde der zweiten inbegriffen sein musste, so erhalten wir für die Zusammensetzung des Minerales von Grindelwald folgende Zahlen:

		Sauerstoff.	
Kieselsäure	46,81 %	24,30	
Thonerde	35,15 „	16,43	
Kali	9,68 „	1,64	
Natron	0,49 „	0,13	
Kalkerde	0,99 „	0,28	
Baryterde	0,79 „	0,08	2,87.
Magnesia	0,65 „	0,26	
Eisenoxydul	1,43 „	0,32	
Manganoxydul	0,75 „	0,16	
Wasser als Glühverlust	5,25 „	4,66	
	101,99 %		

Die Sauerstoffverhältnisse der Kieselsäure, Thonerde, der Monoxyde RO und des Wassers verhalten sich in runden Zahlen wie:

$$SiO^3 : Al^2O^3 : RO : H^2O :: 24 : 16 : 3 : 5.$$

Rechnen wir nach der Theorie des polymeren Isomorphismus das Wasser zu den Basen, so dass 3 $\underline{H}$ = (R), oder addiren wir den dritten Theil des Sauerstoffgehaltes des Wassers zu dem der Basen RO, so sind die Sauerstoffverhältnisse folgende:

$SiO^3 : Al^2O^3 : (\dot{R}) :: 24 : 16 : 4$ in runden Zahlen, und die Atomverhältnisse derselben Elemente wie 6 : 4 : 3, woraus sich die einfache Formel

$$4\ \ddot{Al}\ \ddot{Si} + (\dot{R})^3\ddot{Si}^2$$ ableiten lässt.

Rechnen wir zur Vereinfachung der Formel alle Basen vom Kali abwärts bis zum Wasser in äquivalente Mengen Kali um, so bestünde unser Mineral aus:

Kieselsäure	46,81	entsprechend	6 at. $\ddot{Si}$
Thonerde	35,15	„	4 „ $\ddot{Al}^2$
Kali	26,33	„	3 „ K.
	108,29		

Nun sind aber 6 At. $\ddot{Si}$ = 277,332 = 48,11

4 „ $\ddot{Al}^2$ = 205,376 = 35,63

3 „ K = 141,432 = 24,53

624,140 108,27

also ziemlich mit obigem Resultat übereinstimmend. Aber in diesem Resultate ist ausgesprochen, dass das Wasser in dem Minerale als Base auftrete.

Versuchen wir nun die Interpretation der Konstitution unseres Minerales, mit Beiseitesetzung des Wassers als Base, und bei Umrechnung der Basen $\dot{R}$ als Kali, so besteht unser Mineral aus:

Kieselsäure	46,81
Thonerde	35,15
Kali	17,31
Wasser	5,25
	104,52

Berechnen wir die Atomverhältnisse dieser 4 Bestandtheile, so finden wir:

$$\text{Kieselsäure} = \frac{46,81}{46,222} = 1,01 = 6 \text{ Atome}$$

$$\text{Thonerde} = \frac{35,15}{51,344} = 0,68 = 4 \text{ „}$$

$$\text{Kali} = \frac{17,31}{47,144} = 0,37 = 2 \text{ „}$$

$$\text{Wasser} = \frac{5,25}{9} = 0,58 = 3 \text{ „}$$

Berechnen wir wieder die Zusammensetzung nach diesen Verhältnissen, so haben wir:

6 At:	$\ddot{S}i$	= 277,332	= 47,996
4 „	$\ddot{A}l^2$	= 205,376	= 35,539
2 „	$\dot{K}$	= 92,288	= 16,308
3 „	Aq.	= 27,000	= 4,672
		603,996	104,515

statt obiger theoretischen Zusammensetzung.

Dieser entspräche die Formel:

$$4 \underline{\ddot{A}l}\ \ddot{S}i + \dot{R}^2\ddot{S}i^2 + 3\ Aq.$$

welche fast noch besser mit der Analyse des Minerales als erstere Formel übereinstimmt und die Frage über die Rolle des Wassers in diesem Gesteine offen lässt.

Das analysirte Gestein von Grindelwald ist also nach seiner Zusammensetzung ein Feldspath, welcher mit keinem

der vielen in Rammelsberg's Mineralchemie aufgeführten vollständig übereinstimmt. Nach seinem Kieselsäure- und Thonerdegehalte gehört er mehr zu den Anorthiten, unterscheidet sich aber von diesen durch seinen geringen Kalkgehalt. Welche Stellung in der Geologie dies Mineral einnehmen soll, ist zur Zeit unmöglich anzugeben, da ganz unbekannt ist, wie und woher es auf die Moräne des untern Grindelwaldgletschers gelangt, und ob es in unserer Centralgebirgskette als anstehendes Gestein vorhanden sei.

2. Serpentin aus dem Malenkerthal in Graubünden.

Dieses Gestein kommt nach der begleitenden Etiquette am „Nordrande der Ebene von Pirlo im Malenkerthale" vor; weiteres weiss ich über dessen Vorkommen Nichts anzugeben, als dass Herr Prof. Theobald in Chur dasselbe gesammelt, und an die mineralogische Sammlung in Bern eingesandt hat.

Das Gestein scheint eher ein Gemenge mehrerer Mineralien, als ein einfaches zu sein, indem in der dunkel graulich-grünen Grundmasse sowohl schwarze als auch hellere Ausscheidungen bemerkbar sind. Die Textur ist wenig krystallinisch, zur Schieferung geneigt; der Bruch grobsplittrig; die Farbe zwischen schwärzlichgrau und dunkelgrün schwankend; Glanz nur unbedeutend; Härte zwischen 4 und 5. Auch an dünnen Kanten wenig durchscheinend; zähe und schwer zu einem feinen Pulver zu bringen. Spezifisches Gewicht = 2,99 bei 16° Réaum.

Vor dem Löthrohre zeigt es folgendes Verhalten:

Für sich geglüht ist das Mineral unschmelzbar und brennt sich roth; nach heftigem Glühen grösserer Stücke erscheinen dieselben roth, gelb und weisslich gefleckt,

was deren gemengte Natur noch deutlicher offenbart als das Ansehen vor dem Brennen. Mit Borax und Phosphorsalz geschmolzen, erhält man grünliche Gläser mit Eisenreaktion. Mit Soda und Salpeter geschmolzen erfolgt eine gelbe Schmelze, welche sich in Wasser mit gelber Farbe löst, und Chromsäurereaktion gibt. Im Glaskölbchen erhitzt entwickelt das Mineral Wasser, welches neutral reagirt. Von concentrirter Salzsäure, so wie von wenig verdünnter Schwefelsäure wird das Mineral unvollständig zersetzt, indem die dunkeln Bestandtheile der Säure mehr zu widerstehen scheinen als die helleren.

Analyse des Minerales.

Vom äusserst fein gepulverten und bei 100° C. getrockneten Minerale wurde 1 grm. zur Gewichtsbestimmung des Wassers unter den bei der Analyse des Steines von Grindelwald angegebenen Vorsichtsmassregeln über der Spinne geglüht, und der Gewichtsverlust bestimmt.

Das geglühte Pulver wurde hierauf mit 5 grm. kohlensauren Natron's geschmolzen, und die geschmolzene Masse mit Salzsäure zersetzt, und das Ganze im Wasserbade zur Trockne verdunstet. Die Bestimmung und Prüfung der Kieselsäure durch Evaporation mit Flusssäure geschah, wie weiter oben bei der ersten Analyse berichtet wurde. Die Lösung der Basen wurde nach hinlänglichem Zusatz von Salmiak, mit wenig Ammoniak übersättigt, und hierauf durch Kochen alles freie Ammoniak verjagt, um einen Rückhalt von Magnesia in der gefällten Thonerde zu verhüten. Die übrige Trennung und Bestimmung der Basen wurde nach bekannten Methoden ausgeführt. Bei der zweiten Analyse wurde 1 grm. des Minerales mit 5 gr. kohlens. Natron, unter Zusatz von Salpeter geschmolzen, die Schmelze in Wasser gelöst, mehrere Tage mit etwas

kohlensauren Ammoniaks versetzt zur Abscheidung von Kieselerde stehen gelassen und die Chromsäure durch Chlorbaryum abgeschieden und bestimmt. Die in beiden Analysen erhaltenen Resultate geben folgende Zusammensetzung:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kieselsäure	41,78 %	41,67 %
Magnesia	42,73 „	41,57 „
Eisenoxydul	7,74 „	8,19 „
Thonerde	3,43 „	2,95 „
Chromoxyd	0,50 „	0,46 „
Nickeloxyd	0,25 „	
Wasser	5,55 „	
	101,78 %	94,84 %

Berechnen wir die Mittelwerthe der einzelnen Bestimmungen beider Analysen und vereinigen wir sie zu einem Gesammtresultate, so finden wir den Serpentin vom Malenkerthale folgendermassen zusammengesetzt:

		Sauerstoff.
Kieselsäure	41,72 %	21,66
Magnesia	42,15 „	16,84
Eisenoxydul	7,96 „	2,17
Thonerde	3,19 „	1,49
Chromoxyd	0,48 „	0,15
Nickeloxyd	0,25 „	0,05
Wasser	5,55 „	4,93
	101,30 %	

Die Atomverhältnisse stimmen bei Vereinigung von Eisenoxydul und Nickeloxyd mit der Magnesia, und der Thonerde und dem Chromoxyd mit der Kieselerde ($^2/_3$ $\underline{\ddot{A}l}$ = 1 $\ddot{S}i$) den Verhältnissen:

$$\ddot{S}i : \dot{M}g : Aq. :: 1 : 10 : 3$$

für die vorhandenen Umstände nahe genug überein, um daraus eine Formel abzuleiten, welche

$$(2\ \dot{Mg}^2\ddot{Si} + 2\ \dot{Mg}^3\ddot{Si}) + 3\ Aq.$$

geschrieben werden könnte. Dass das Mineral ein Serpentin ist, erhellt sowohl aus seinen mineralogischen als auch aus seinen chemischen Eigenschaften, weicht aber von den normalen Serpentinen dadurch ab, dass er nur $^1/_3$ vom Wassergehalte derselben besitzt.

3. Kalkspath von Merligen.

Dieses Mineral ist ein neuer Fund, wobei namentlich die Begleiter des Kalkspathes, skalenoëdrischer Kalkspath und Flussspath von Interesse sind. Die Krystalle dieses Minerales sind farblos und wasserhell und stellen an einspringenden Kantenwinkeln erkennbare Zwillingskrystalle dar. Oberflächlich sind sie stellenweise mit dunkelfarbigen krystallinischen Pünktchen bestreut, welche sich nicht abwischen lassen und bei der Analyse als dem Mineral fremde Elemente auftreten. Die äussern physikalischen Merkmale weichen von denen des rhomboëdrischen Kalkspathes nicht ab. Das spezifische Gewicht ist bei 12°,5 Réaum. = 2,678 gefunden worden.

Gegen Reagentien verhält sich das Mineral wie reiner kohlensaurer Kalk. Wird ein Krystallfragment mit etwas Salzsäure befeuchtet und an den untern blauen Saum einer Weingeistflamme gehalten, so erhält dieselbe momentan eine karminrothe Färbung, welche im Minerale einen Strontianerdegehalt verräth.

Analyse des Minerales.

Da nur etwa 2 gr. des Kalkspathes zur Verfügung standen, so wurde 1 gr. zur Bestimmung des Kohlensäure-

gehaltes verwendet, und um mit dieser Bestimmung die vollständige Analyse, so wie eine Dosirung der Strontianerde verbinden zu können, der kleine von Wöhler angegebene Apparat (Analyse in Beispielen, 2te Auflage, pag. 203) und Salpetersäure zur Zersetzung angewendet. Der Gewichtsverlust betrug 43,85 % Kohlensäure, während reiner Marmor 44,0 % ergeben hatte. Die von etwas ausgeschiedener Kieselerde trübe salpetersaure Lösung wurde im Kölbchen des Apparates nach Entfernung des Röhrchens und des Korkes mit seinen Röhren, zur völligen Trockenheit verdunstet und so lange im Sandbade erhitzt, bis ein mit Ammoniak befeuchteter Glasstab keine Nebel mehr im Innern des Kölbchens wahrnehmen liess. Der erkaltete Inhalt wurde mit Aetheralkohol behandelt und der von ausgeschiedenem Eisenoxyd rothe Rückstand auf dem Filter gesammelt und mit Aetheralkohol vollständig ausgewaschen. Das Filter wurde hierauf mit kochendem Wasser ausgewaschen, das Filtrat mit kohlensaurem Ammoniak gefällt und die geringe Menge kohlensaurer Strontianerde dem Gewichte nach bestimmt. Der Inhalt des Filters wurde nach dem Glühen gewogen und analysirt. Die alkoholische Kalknitratlösung wurde zur Trockne verdunstet, in Wasser gelöst und durch oxalsaures Ammoniak gefällt und die Kalkerde bestimmt.

Zur Kontrolle der bei der ersten Analyse erhaltenen Resultate wurde eine zweite mit 1 gr. Minerales ausgeführt, jedoch ohne Wiederholung der Kohlensäurebestimmung. Dagegen wurde die salpetersaure Kalkerdelösung nicht mit oxalsaurem Ammoniak gefällt, sondern mit einem gleichen Volumen Gypslösung versetzt, um sie auf einen Rückhalt an Strontianerde zu prüfen; sie blieb aber nach 24stündigem Stehen noch klar und war also frei von

Strontianerde. Das Mineral fand sich zusammengesetzt aus:

	Nr. 1.	Nr. 2.
Kohlensaurer Kalkerde	98,00 %	98,30 %
Kohlensaurer Strontianerde	0,50 „	0,60 „
Kieselsäure	0,60 „	0,30 „
Phosphorsaurem Eisenoxydul	0,74 „	0,80 „
	99,84 %	100,00 %

Dass die Kieselsäure und das phosphorsaure Eisenoxydul als dem Minerale fremd, und wahrscheinlich den gefärbten Ueberzug einzelner Krystalle bildend, in Abzug zu bringen seien, scheint mir selbstverständlich. Nach Abzug dieser Bestandtheile besteht der Kalkspath von Merligen aus:

Kohlensaurer Kalkerde	99,44 %
Kohlensaurer Strontianerde	0,56 „
	100,00 %

Der geringe Strontianerdegehalt unseres Kalkspathes kann keinen Grund abgeben, um demselben einen andern Namen als den seines Fundortes zu verleihen.

Ed. Schär, cand. pharm.

Ueber die Einwirkung des chemisch-gebundenen Ozon's auf die Infusorien.

Wenn der Gegenstand meines heutigen kurzen Vortrages mich dazu führt, von Ozon reden zu müssen, so

geschieht diess nicht ohne das volle Bewusstsein, dass dieser Name den Schein einer Spezialität an sich trägt und daher offenbar nicht Jedermann gleich nahe liegen kann; zu meiner Beruhigung liegt aber die beste Entschuldigung für eine derartige Einseitigkeit in einem Privilegium der neuern Naturwissenschaft, nämlich in ihrer Aehnlichkeit mit der Architektur, wo aus vielen Bausteinen, die zwar nach einem Plane, aber dennoch einzeln und gesondert bearbeitet werden, schliesslich sich das Ganze erhebt.

Ueber die physiologischen Wirkungen des Ozons liegen bis jetzt zwar verhältnissmässig zahlreiche, aber immerhin noch ungenügende Beobachtungen und Experimente vor, die sich zumeist nicht sowohl auf das gebundene, als auf das freie Ozon beziehen, d. h. auf Gemenge reinen Ozons mit athmosph. Luft in den verschiedensten procentischen Verhältnissen, denn chemisch reines Ozon ist zur Stunde noch nicht bekannt und es bleibt fraglich, ob eine solche Reindarstellung überhaupt in nicht zu ferner Zeit möglich werden wird.

Auffallend aber muss es immerhin erscheinen, dass 25jährige Forschungen über den thätigen Sauerstoff, Forschungen, die gerade in diesem Decennium nicht nur die eigenthümliche allotrope Natur des Ozons vollends festgestellt, sondern eine Reihe der überraschendsten, wichtigsten Facta zur Kenntniss gebracht haben, nur in gewissen engern naturwissenschaftlichen Kreisen gebührende Anerkennung fanden und höheres Interesse weckten, dass wir die Worte: Ozon, Antozon, Sauerstoffpolarisation als Errungenschaften von grosser theoretischer Bedeutung in ausgezeichneten philosophischen Werken wiederfinden, während wir sie von manchen Physikern und Chemikern nur selten aussprechen hören. Ja, ist

es nicht befremdend, dass in den neuesten Lehrbüchern einer Wissenschaft, die, obwohl noch jung, doch mit einem gewissen Stolze ihre Leuchte mit dem Wahlspruche: «Empirie und Induction» hoch empor hält, dem thätigen Sauerstoff nur wenige Seiten in Form eines Anhanges zum gewöhnlichen Sauerstoff gewidmet werden, weil, wie es heisst, die Thatsachen noch keine befriedigende Deutung zulassen. Ist diese dem wichtigsten Elemente gegenüber befolgte Methode die richtige, so darf wohl gefragt werden, welche Berechtigung denn z. B. in der Experimentalphysik den ausführlichen Vorträgen über die Wärme bleibt, deren innerstes Wesen wohl ebensosehr einer mathematisch-sichern Erklärung harrt? Wir glauben, dass die Thatsachen in einer Disciplin bestehen, auch wenn das letzte Wort noch nicht gesprochen, und gerne sehen wir in der Bescheidenheit mancher chemischer Werke in Betreff des Ozons die stillschweigende Ahnung, dass die Lehre vom thätigen Sauerstoff bald zur wichtigen Doctrin werden und ein eigener Zweig, die Oxygeniologie, ihre eigenen Schriften mit den Resultaten weiterer Beobachtungen füllen wird, Beobachtungen, die bis in die neueste Zeit oft noch bunt und sonderbar genug klingen mögen, allein sicherlich nicht ohne tiefgreifende Bedeutung für die «reine Chemie» bleiben werden.

Der erwähnte Umstand, die Unmöglichkeit nämlich, mit reinem Ozon zu operiren, mag es denn auch erklärlich erscheinen lassen, dass nur Wenige sich zu genauern und erschöpfenden Arbeiten über die physiologischen Wirkungen des Ozons ermuthigt fühlten und in Folge dessen die vorliegenden Versuche vielleicht mehr präliminärer und allgemeiner Art sind. Nichtsdestoweniger sind aus diesem Gebiete bereits viele interessante Daten bekannt geworden und es haben unter anderm schon

vor Jahren vielfache Versuche an Menschen die eigenthümliche Eigenschaft des gasförmigen Ozons konstatirt, eingeathmet heftige Katarrhe zu bewirken und überhaupt die Schleimhäute dem Chlor, Brom und Jod analog, obwohl weniger energisch, zu beeinflussen. Ueberdiess haben Beobachtungen mit Thieren ergeben, dass das Ozon schon in relativ geringen Mengen auf kleinere Organismen giftige Wirkungen ausübt und eine Luft mit weniger als 1 % desselben rasch kleinere Thiere zu tödten vermag.

Wenn nun auch selbstverständlich die Experimente mit dem jetzt darstellbaren thätigen Sauerstoff nur relative Geltung haben können, so ist daran zu erinnern, dass Schönbein vor einiger Zeit (Basler. Verhandlungen d. naturf. Gesellschaft, 3. Theil, p. 305) eine Darstellungsmethode veröffentlicht hat, die das Ozon, wenn nicht absolut rein, doch in sofern rein liefert, als man es lediglich mit atmosph. Ozon vermischt erhält; mit solchem Material liessen sich unzweifelhaft eine Anzahl von Versuchen anstellen, die uns genauer, als es theilweise bis jetzt geschehen, über die Wirkungen verdünnten Ozons belehren würden und durch Deduction auch zu einigen richtigen Schlüssen über das unvermischte reine Ozon führen könnten.

Es erscheint desshalb im höchsten Grade wünschenswerth, das Studium des thätigen Sauerstoffs vom physiologischen Gesichtspunkte aus fortzusetzen, und zwar um so mehr, als dem Ozon nach dem jetzigen Stand der Dinge wohl mit Recht eine Bedeutung und Mitwirkung in den Vorgängen der Respiration und des Blutumlaufes vindicirt werden muss, besonders seitdem die neueren Untersuchungen des Basler Chemikers die so ausserordentliche, bemerkenswerthe Eigenschaft der Blutkörperchen nachgewiesen haben, den gewöhnlichen Sauer-

stoff in allotrope Zustände zu verwandeln, seitdem überhaupt mannigfache und wiederholte Beobachtungen es wahrscheinlich gemacht haben, dass der aufgenommene Sauerstoff, wenn auch nicht aller, so doch theilweise als Ozon im Blute cursirt. Leider führen aber gewöhnlich chemisch-physiologische Experimente nur unter den günstigsten Bedingungen zu gültigen, beweiskräftigen Resultaten, denn, wenn auch, wie Schönbein am Schlusse einer seiner neuern Abhandlungen bemerkt, die Ergebnisse der Versuche, die wir mit organ. Stoffen in unsern Laboratorien anstellen, bisweilen auf die chemischen Vorgänge im lebenden Organismus einiges Licht werfen, so will es indessen doch scheinen, dass bis jetzt nur in wenigen Fällen von Chemismus des Laboratoriums auf denjenigen der lebendigen Natur geschlossen werden konnte und der relativ geringe Erfolg mühevoller Arbeiten dieser Art uns stets wieder darauf hinweist, weniger gewaltsame Mittel und Wege der Forschung aufzufinden, die mehr als bisher zum Verständniss der so feinen chemischen Vorgänge in Thier- und Pflanzenwelt führen können.

Es schien mir, als ich im letztverflossenen Sommer mich mit den Hauptformen der Infusorien durch eigene Anschauung vertrauter zu machen suchte, nicht uninteressant, einige Beobachtungen über die Wirkung des Ozons auf diese kleinsten, zartesten Lebensformen mit meinem Studium zu verknüpfen, was ich um so eher unternehmen durfte, als Herr Prof. Perty die Güte hatte, mich mit den Rathschlägen langjähriger Erfahrung zu unterstützen. Es wurden zu diesen Versuchen Aufgüsse verwendet, die besonders reich an Vibrioniden und einigen Gattungen von Ciliaten waren, wie Paramecium Aurelia und P. Colpoda, dann Glaucoma scintillans u. a.; speziell berücksichtigt blieben dabei nur diese Ciliaten, deren mässig

schnelle Bewegung und bedeutendere Grösse eine ruhigere Beobachtung zulässt. Was nun die Resultate selbst betrifft, so muss vorausgeschickt werden, dass ich mit chemisch-gebundenem Ozon und nicht mit dem freien Gase operirte, denn letzteres wird von Wasser auch bei längerem Schütteln nur in minimen Quantitäten absorbirt und schien desshalb zur Einwirkung auf Infusorien keineswegs geeignet. Wir kennen jedoch Ozonführende und in HO lösliche Körper, die, weil in ihnen der thätige O zum Theil äusserst locker gebunden ist, alle chemischen und daher wohl auch physiologischen Reaktionen des freien Ozons zeigen, zugleich aber den Vortheil leichterer Handhabung und constanter Zusammensetzung gewähren. Es ist bekannt, dass nach dem Vorgange des Ozonentdeckers alle Ozon haltenden Verbindungen in eine eigene Klasse gereiht und Ozonide genannt werden, eine Klasse, zu der die grössere Anzahl der sogenannten Oxydationsmittel gehören. Charakteristische Ozonide sind insbesondere die Uebermangansäure, die Chromsäure, Untersalpetersäure, Salpetersäure, unterchlorige Säure; diese Verbindungen sind es auch, auf die sich meine Notiz bezieht.

Es tödten nämlich diese sämmtlichen Verbindungen die Infusorien, auch wenn sie in frischester Bewegung begriffen sind, ausserordentlich rasch, sogar in sehr verdünnten Lösungen, und zwar scheint nach den bis dato angestellten Versuchen, die mehr denn einmal wiederholt wurden, die Tödtung auf einer, so zu sagen, blitzschnellen Oxydation der organischen Materie des Infusoriums und daheriger Lähmung der Bewegungsfunktionen zu beruhen.

Wenn nun die Leichtigkeit, mit der ein Ozonid sein gebundenes Ozon abgibt, wirklich mit der Fähigkeit, diese kleinsten lebenden Formen zu vernichten, im Zusammen-

hange steht, so musste gerade von der Uebermangansäure die entschiedenste Wirkung zu erwarten sein, und in der That zeigte diese Verbindung auch die grösste Energie in der Tödtung der Infusorien. Wurde zu einem Tropfen voll lebhaft cursirender Infusorien ein Tropfen sehr verdünnter Lösung von übermangansaurem Kali gebracht, so erblickte man sämmtliche Organismen in demselben Augenblicke todt und erstarrt; ja, wenn zu einem andern Tropfen ein kleines Fragment eines Krystalls des erwähnten Salzes gebracht wurde, so dass Krystall und Tröpfchen sich kaum berührten und von dem ersteren aus kleine Ströme rother Lösung langsam in die übrige Flüssigkeit diffundirten, sah ich nicht nur diejenigen Thierchen sterben, die in solche rothe Parthien geriethen, sondern auch alle solche, welche nur in die unmittelbar angrenzenden, noch farblos erscheinenden Zonen des Tropfens schwammen, wie vom Schlage getroffen, ihre Bewegung für immer aufgeben. Wenn nun etwa hier eingewendet werden mag, dass der Tropfen nur in Folge der dünnen Flüssigkeitsschicht farblos erschien, so ist diess innerhalb gewisser Grenzen zuzugeben, andrerseits aber daran zu erinnern, dass übermangansaures Kali in Folge seiner eminenten Färbekraft mehrere hunderttausend Theile HO noch deutlich rosaroth färbt.

An die Beobachtung dieser schnellen Tödtung schliesst sich die andere an, dass nämlich sämmtliche todte Individuen wenige Sekunden nach der Einwirkung des Permanganats deutlich braun gefärbt erscheinen, was nur auf einer schnellen Ablagerung von Manganoxyd beruhen kann, das sich durch Zersetzung der Uebermangansäure ausscheidet; denn so oft der die Infusorien enthaltende Tropfen zu der Menge des einwirkenden Ozonids in

gewissen Verhältnissen stand, erschien die anfangs rothe Flüssigkeit nach wenigen Augenblicken farblos, die Infusorien aber braun, eine Erscheinung, die namentlich dann eintrat, wenn der ursprüngliche Tropfen die Infusionsthierchen dicht gedrängt enthielt. Allerdings tritt die braune Färbung, wenn auch schnell, doch successiv und erst nach dem Tode ein, so dass angenommen werden muss, dass der vernichtende Einfluss der Uebermangansäure zwar ein chemischer sei, d. h. ein Oxydationsvorgang, der aber so geringe Mengen jener Säure auf einmal in Anspruch nimmt, dass in den ersten Stadien die chemische Zersetzung noch nicht sichtbar wird.

Dieselben Wirkungen, wie Mn^2O^7, wenn auch etwas weniger energisch, zeigt die Chromsäure. Eine hellgelbe, also sehr verdünnte Lösung tödtete bei meinen Versuchen die Infusorien noch sehr schnell, in mehreren Fällen eben so rasch wie Mn^2O^7; bei grosser Verdünnung gingen dem Tode stets eigenthümliche Verzerrungen und Einfaltungen des Infusorienkörpers voraus, dann Langsamerwerden der Bewegung und Erstarrung. Erstere Erscheinung, die Verzerrung und Faltung, dürfte wohl ohne Zwang von den styptischen Eigenschaften der CrO^3 herzuleiten sein, welche diese Eigenthümlichkeit mit den übrigen Chromverbindungen überhaupt theilt. Es muss übrigens wohl dahingestellt bleiben, ob hier diese Säure als Ozonid, also durch Oxydation, auf die Infusorien wirkt, oder aber ihre Wirkung der besonders in neuerer Zeit bekannt gewordenen Eigenschaft verdankt, auch in verdünnter Form die Eiweissstoffe schnell und sicher zp coaguliren.

Vollkommen der Mn^2O^7 analog verhielten sich die Ozonide NO^4, NO^5 und ClO. Auch sie bewirkten selbst in verdünnten Lösungen äusserst schnell den Tod der

Infusorien, ohne dass jedoch Nebenerscheinungen beobachtet worden wären. Bei der grossen auffallenden Aehnlichkeit, welche die Salzerzeuger Cl, Br und J in ihren Reaktionen und Wirkungen mit den Ozonführenden Verbindungen zeigen, war von vornherein auch von diesen Körpern eine energische Wirkung auf die mikroskopischen Thierklassen zu erwarten; die mit höchst schwachen Lösungen derselben, resp. mit verdünntem Chlor-, Brom- und Jodwasser angestellten Versuche bestätigten diese Erwartung vollkommen, denn sie tödteten die Infusorien schneller und energischer als NO^4, NO^5 und ClO, so dass sie wohl in eine Linie mit Mn^2O^7 und CrO^3 zu stellen sind; hiebei sei bemerkt, dass die Einwirkung des Jodes auf die Infusorien schon seit geraumer Zeit bekannt ist und ich daher in dem betreffenden Versuche nur eine Bestätigung einer schon angenommenen Thatsache zu finden hatte.

Endlich führten mich einige das Ozon betreffende Gesichtspunkte dazu, mich auch über die Wirkungen des Wasserstoffsuperoxyds und des ozonisirten Terpentinöls zu belehren. Hierbei ergab sich, dass eine verdünnte Lösung des HO^2 sehr schnell tödtete, und überdiess wurde in mehreren Fällen, in denen wegen veränderter Concentration der Lösung nicht sofortige Tödtung eintrat, eine entschiedene Beschleunigung der Bewegungen beobachtet. Was das ozonisirte Terpentinöl betrifft, so wurden kleine Mengen davon einem Infusorientropfen zugesetzt; die geringen in Wasser sich lösenden und verbreitenden Mengen waren hinreichend, um eine relativ schnelle Tödtung der Protozoen herbeizuführen, während reines ozonfreies Oel das Absterben nur langsam und nach längerer Zeit verursachte. Aehnlich verhielt sich ozonisirtes Citronenöl. Es stimmen diese Beobachtungen über-

ein mit frühern, die kurz nach der Entdeckung der Ozonhaltigkeit gew. äther. Oele an Fröschen gemacht wurden, und wobei sich ergab, dass ozonisirtes Oel ebenso schnell vergiftete, als 12—15 Mal grössere Quantitäten des reinen, nicht mit thätigem O beladenen Oeles.

Was sich aus den angeführten Versuchen ergibt, ist die mehreren und wahrscheinlich allen löslichen ozonidischen Verbindungen gemeinsame Energie, mit der sie den Infusorien gegenüber als lähmende Gifte wirken; es musste jedoch dieses Resultat zu der Erwägung führen, dass diese kleinsten thierischen Formen wohl überhaupt gegen chemische Reize und sonstige wirksame Stoffe sehr empfindlich sein könnten und daher die erwähnten Wirkungen von vornherein in das Gebiet des Selbstverständlichen fallen dürften. Ich suchte daher durch weitere vergleichende Versuche über diese Verhältnisse einigermaassen in's Klare zu kommen und operirte nachträglich noch mit Narcoticis, verdünnten Säuren und Alkalien, überdiess mit einer Reihe von Salzen. Ich fand, dass die Narcotica, wie Opium und Belladonna zwar ebenfalls in verdünnten Lösungen entweder schnell oder mit vorausgehender Narkose, je nach Gehalt der Lösung, die Infusorien zu tödten vermögen; immerhin aber waren die angewendeten Verdünnungen geringer, als bei den ozonführenden Verbindungen; dasselbe war der Fall mit verdünnten Säuren ($\overline{A}$, HCl, PO^5 u. a.), die zwar unter Umständen dem Leben der Infusorien schnell ein Ziel setzen, allein bei einer Verdünnung mit 200—300 Theilen Wassers meist nur noch langsam wirken, während weit verdünntere Lösungen von Mn^2O^7, CrO^3, NO^4 u. J (durchschnittlich 1 : 1000 bis 1500) noch sehr wirksam sind. Analoge Erscheinungen zeigten die Alkalien und was die Salze betrifft, so verhielten sich insbesondere die neu-

tralen fast oder gänzlich indifferent, wie ja auch bekannter Maassen mehrere Ammoniaksalze die Bildung dieser Thierspecies sogar wesentlich begünstigen können.

Wenn es nun wirklich, wie mir scheint, eine Eigenthümlichkeit der ozonführenden Körper ist, diese kleinsten thierischen Gebilde auf chemischem Wege, d. h. durch schnelle Oxydation ihrer peripherischen Theile zu tödten, so dürfte diess vom Gesichtspunkte der Analogie aus, insofern nicht uninteressant sein, als die zarte Substanz der Infusorien aus einem plasmatischen, den sog. Proteinkörpern verwandten Stoff besteht, andererseits aber nach den Untersuchungen zweier Basler Gelehrten und ausserdem Herrn von Gorup's in Erlangen die Proteinstoffe, wie sie im Blute vorhanden sind, d. h. das Albumin, Fibrin und besonders die Substanz der Blutkörperchen das Ozon sehr begierig aufnehmen und von demselben oxydirt werden.

Dass nun die proteinartige, Nhaltige Substanz der Infusorien diese Eigenschaft mit den übrigen Proteinstoffen theilt, scheint durch die obigen Versuche eher bestätigt, als verneint zu werden und ist übrigens auch ohne dieselben wahrscheinlich, wenn man die Kleinheit der Organismen und folglich die ausserordentliche Vertheilung der Substanz bedenkt. Was die Wirkung des HO^3 und des ozonisirten Terpentinöls betrifft, so mag darauf hingewiesen werden, dass nach vielfachen Beobachtungen Schönbeins das Pflanzen- und Thierfibrin, ganz besonders aber die Blutkörperchen in hohem Grade die Eigenschaft besitzen, jene zweite, dem Ozon polar entgegengesetzte O-Modifikation, das Antozon, in Ozon zu verwandeln; sie zersetzen daher das HO^3 heftig und unter ihrem Einflusse werden das sogen. ozonisirte Terpentinöl, das ozonisirte Bittermandelöl, der ozonisirte Aether zu hefti-

gen Oxydationsmitteln, denn alle diese Substanzen enthalten nicht Ozon, sondern Antozon. Es tritt uns demnach die Frage nahe, ob die besprochenen Wirkungen des HO^2 und der ozonisirten ätherischen Oele nicht mit diesen Verhältnissen im Zusammenhang stehen, mit andern Worten, ob nicht auch die Substanz der Infusorien den O des HO^2 und den in äther. Oelen festgehaltenen O so verändern, dass diese Stoffe wie reine Ozonide wirken, eine Frage, die sich nur durch direkte Versuche entscheiden lässt. Einige Reaktionen, die ich mit infusorienreichen Flüssigkeiten erhielt, schienen es mir zu bejahen, doch liegt eine Complication darin, dass solche Flüssigkeiten neben kleinsten Thier- meist auch kleine Pflanzenformen und überdiess in Wasser lösliche pflanzliche Zersetzungsprodukte enthalten; nun ist aber die Anzahl organischer Stoffe, welche verändernd auf die verschiedenen Ozustände einzuwirken vermögen, schon keine geringe mehr und daher Vorsicht in der Beurtheilung solcher Erscheinungen nothwendig; ich gedenke noch einige weitere Versuche darüber anzustellen und auch die Wirkungen des Ozons auf die Schwärmsporen der Algen zu untersuchen, worüber ich bei späterer Gelegenheit etwas zu berichten hoffe. Für heute schliesse ich mit der Bemerkung, dass der Anlass zu diesen Beobachtungen nicht sowohl in dem Wunsche lag, auf irgendwelche unerwartete Verhältnisse zu stossen, als vielmehr lediglich in einer Vorliebe für das Studium des Sauerstoffs und endlich in dem Umstande, dass ich in verschiedenen Werken nur wenige Angaben über das Verhalten chemischer Agentien zu den Infusorien vorfand.

Prof. B. Studer.

Geologische Mittheilungen.

(Vorgetragen den 24. November 1866.)

1. Die exotischen rothen Granitblöcke.

Bei der rasch fortschreitenden Zerstörung dieser räthselhaften Trümmer ist es, in Hinsicht auf eine später zu hoffende Erklärung ihres Ursprungs, von Wichtigkeit, ein Verzeichniss der noch vorhandenen offen zu halten, das durch die nach und nach zur Kenntniss kommenden ergänzt werden kann.

Schon in der vor mehr als 40 Jahren erschienenen Monographie der Molasse pag. 169 hatte ich auf einen den Alpen fremden Granitblock an der Südseite des Natersberges bei Röthenbach aufmerksam gemacht und erwähnt, dass auch viele rothe Granite daselbst vorkommen sollen, seitdem aber die Gegend nicht mehr besucht. Der Gefälligkeit von Hrn. F. Bürki, Besitzer des Natersberges, verdanke ich es, an diesen Fundort wieder erinnert worden zu sein, und auch die Mehrzahl der folgenden Fundorte sind mir durch die von ihm eingezogenen Erkundigungen bekannt geworden.

Im vorigen Frühjahr begaben wir uns, Herr Bürki, Herr E. v. Fellenberg und ich, nach dem Natersberge und fanden allerdings, sowohl an der Süd- als an der Nordseite eine beträchtliche Zahl rother Habkerengranite in mehreren Abänderungen, einige von 100 bis 200 C.-F. Inhalt. Der anwesende Maurer behauptete, bei 30 solcher

Blöcke aus dieser Gegend verarbeitet zu haben. Dieselben ragen oft nur sehr wenig aus dem Weideboden hervor und stecken in einem Löss ähnlichen sandigen Thon, der, 4 bis 5 F. mächtig, die südlich fallende Nagelfluh bedeckt. Beträchtlich grössere Blöcke derselben Art sollen in dem an der Nordseite des Naters nach dem Röthenbach abfliessenden Flühbach liegen.

Eine grossartigere Anhäufung fanden wir in dem, von der Nordseite des Sigriswylgrats her, südöstlich von Schwarzenegg, in die Zulg ausmündenden Hornbachgraben. Bereits oberhalb der Mühle war das Bachbett voll grösserer und kleinerer, stets stark abgerundeter rother Granitblöcke, einige von 200 bis 300 C.-F. Inhalt. Unterhalb der Mühle aber wurde unsere Erwartung übertroffen durch eine Gruppe von fünf hausgrossen Blöcken, die offenbar Bruchstücke eines einzigen Blocks von wohl 50,000 C.-F. waren. Der Felsboden besteht auch hier aus Nagelfluh; da indess die Blöcke offenbar, auf dem stark geneigten Abhang, von einem höher gelegenen Stammort her in ihre jetzige Lage gelangt sind, so lässt sich dieser Stammort vielleicht in der Feyschzone suchen, die oberhalb der Nagelfluh den Fuss des Sigriswylgrates bildet.

Wir besuchten nun auch die Graben, die südwärts in den Thunersee auslaufen. Im Graben oberhalb der Kirche von Hilterfingen fanden wir die Ueberreste eines Blockes, der zwei Brunnbecken in die Brunner'schen Landhäuser, jenseits der Eisenbahnbrücke, geliefert hat, und der Rest würde wohl noch für ein drittes genügen. Der Granit besteht aus grossen Partieen von rothem Feldspath, stark glänzendem Quarz und Hornblende, die auch zollgrosse Nester körniger Aggregate bildet. Trümmer dieses Granits hatte ich vor vielen Jahren in den

Mauern von Hilterfingen bemerkt, und wohl sind auch die in den benachbarten Graben gefundenen Gerölle von Habkerengranit, die sich den Nagelfluhgeröllen beigemengt haben, als Trümmer grösserer Blöcke zu erklären.

Grosse Blöcke von rothem Granit sollen auch früher, nach Aussage der Schiffer von Gunten, im Guntenbach, viele im Gersterengraben und in der Gänseweide bei Sigriswyl gelegen haben; ein sehr grosser liege noch auf der Stieregg bei Schwanden, oberhalb Sigriswyl.

Bemerkenswerth ist, dass in dem antiklinalen Justithal, wo nur Kreidebildungen hervortreten, der Flysch aber fehlt, auch die rothen Granite ganz zu fehlen scheinen.

Dagegen finden wir sie wieder am Südabfall der Beatenbergfluh, an den sich auch Habkeren anschliesst. Im Sundlauenenbach sahen wir, eine Viertelstunde vom See aufwärts, mehrere ganz gerundete rothe Granitblöcke von über 100 C.-F. Inhalt. Auch die Säulen in der Vorhalle der Beatenbergkirche stehen auf Sockeln dieses Granits, den man wohl in der Nähe wird gefunden haben. Bei der Leiteren, am Wege von Beatenberg nach Habkeren, sollen viele dieser Blöcke liegen. Da nach Habkeren und dem Hohgant zu der bei Beatenberg anstehende Nummulitenkalk und -sandstein von einer mächtigen Flyschdecke überlagert wird, so darf man wohl annehmen, dass diese Decke sich früher auch über Beatenberg bis an den Abfall nach dem Thunersee ausgedehnt und die von ihr umschlossenen Granitblöcke zurückgelassen habe.

Weiter westlich im Kanton Bern kennen wir von früher her die exotischen Granitblöcke bei Riggisberg, im Gürbetobel und den grossen Block bei Rüschegg.

am Nordfuss der Gurnigelkette (Mitth. Nr. 300, Nov. 1853). Ich will aber noch auf einen zwar nur etwa 2 Fuss im Durchmesser haltenden Block von Habkerengranit aufmerksam machen, den ich vor mehreren Jahren in der Nähe des Wirthshauses auf den Saanenmösern liegen sah. Das Vorkommen dieses Blockes beweist allein schon, dass wir den Stammort dieser Granite nicht in unsern Hochalpen zu suchen haben, da die Gebirge, welche die Thäler der Simme und Saane vom Wallis scheiden, nur aus Kalkstein und Schiefer bestehen, daher auch in diesen Thälern die gewöhnlichen Geisberger Fündlinge ganz unbekannt sind.

2. Mineralien aus dem Justithal.

Unter den Stücken, welche uns die Brüder Tschan von Merligen von Zeit zu Zeit zum Ankauf nach Bern bringen, war mir eine Kalkspathdruse aufgefallen, auf welcher ein beinahe wasserheller Flussspathwürfel von etwas über 1 ^{cm} Seite aufsitzt, ein bis jetzt in der ganzen Ausdehnung dieses vom Thunersee bis in den Pilatus fortsetzenden Gebirges unbekanntes Vorkommen. Der Flussspath ist späterer Entstehung als der Kalkspath. Dieser erscheint aber selbst auf ungewohnte Weise. Krystalle von höchstens 1 ^{cm} Länge zeigen das gewöhnliche Skalenoeder. Zwischen diesen, und den Hauptbestandtheil der Druse bildend, bemerkt man aber kleinere, länglicht tafelförmige Krystalle, in denen ich zuerst ein verschiedenes Mineral erkennen zu sollen glaubte, obgleich sie, wie jene, schwach durchscheinend, farblos und nur äusserlich grau beschmutzt sind. Es sind Zwillinge scheinbar klinorhombischer Säulen, an der brachydiagonalen Fläche zusammengesetzt und oben einen

schwach einspringenden Wirbel zeigend. Die Spaltbarkeit und das starke Aufbrausen, besonders aber die spätere Analyse von Hrn. v. Fellenberg beweisen jedoch, dass auch diese Krystalle dem Kalkspath angehören. Sie haben grosse Aehnlichkeit mit der von Dufrénoy fig. 207 gegebenen Abbildung, doch scheinen die äussern Kantenwinkel schärfer, die Tafeln daher dünner. Jedenfalls wird erst eine goniometrische Messung entscheiden können.

Wir liessen uns von dem älteren Tschan an den Fundort dieser Drusen, im Grünenbach, kaum eine Viertelstunde oberhalb dem Seeufer, hinführen. Daselbst liegen Kalkblöcke, die von dem Fuss der Ralligstöcke, aus der Nähe des, seiner Patrefacten wegen, bekannten Höllgrabens herstammen. Dieser Neocomienkalkstein wird von zwei Systemen parallel laufender Kalkspathadern durchzogen, die ungefähr senkrecht sich durchkreuzen, und nur das eine dieser Systeme enthält Flussspath und die kleinen Zwillingstafeln.

3. Petrefacten des Eisensteines.

In Nr. 435 dieser Mittheilungen habe ich vor 7 Jahren von der Schwierigkeit gesprochen, das geologische Alter der in unserem Oberlande als Eisenstein bekannten Steinart, eines schwarzen, mit Thonschiefer und Kalkstein verwachsenen Quarzits, der die höheren Massen der beiden Scheideggen und des Schilthorns bildet, paläontologisch zu bestimmen. Die einzigen damals, nach langem Suchen, uns bekannt gewordenen Petrefacten waren *Bel. canaliculatus* und *Trigonia costata*. Seither hatte von Tscharner in der Nähe des Scheidegg-Gasthofes den Abdruck eines Ammoniten gefunden, den ich als *Ammon. Murchisonæ* glaube bestimmen zu sollen.

Unter den von Engethal am Schilthorn mitgebrachten Stücken fand ich ferner Steinkerne von Bivalven, deren Form an das Geschlecht *Cercomya* Ag. erinnert.

Im vorigen Sommer, als ich mit Studirenden den Längenberg besuchte, fanden wir in der Kiesgrube von Gletscherschutt, NO von Ober-Bütschel, einen Block, dessen Steinart ganz mit dem oberländischen Eisenstein übereinstimmt. Schon im vorjährigen Sommer hatte Hr. Bachmann denselben als Petrefacten haltend erkannt und einen *Am. Murchisonæ* herausgeschlagen. Vor einigen Wochen hat mein Neffe diesen Block zertrümmert, und es fanden sich darin 8, meist kleinere Exemplare jenes Ammoniten und Steinkerne grösserer Bivalven, die wenigstens zwei Species angehören und den *Astarten* oder *Cercomyen* zugetheilt werden möchten.

Unsere frühere Einordnung des Eisensteines in den unteren braunen Jura wird durch die angeführten Ammoniten unzweifelhaft bestätigt, die Auflagerung dieser mächtigen Formation, am Faulhorn auf Neocomien, bei Mürren auf Nummulitenkalk, bleibt aber immer noch ein ungelöstes Räthsel.

Prof. Dr. Perty:

Einige Insekten-Missbildungen.

(Vorgetragen den 1. Dezember 1866.)

(Mit 1 Tafel.)

Vergleicht man die sehr geringe Zahl von Missbildungen, welche bei den Insekten beobachtet wurden, dieses an Arten und Individuen so unermesslich reichen

Thierkreises, mit den zahlreichen Fällen bei den Wirbelthieren, namentlich wieder den Säugethieren, so könnte man hierin eine neue und nicht unwichtige Verschiedenheit der Gliederthiere und Wirbelthiere erkennen, wäre nicht ein Umstand vorhanden, welcher mir bei der Erzeugung von Missbildungen eine wesentliche Rolle zu spielen scheint. Es muss nämlich auffallen, dass gerade bei den gezähmten Thierarten aus den Klassen der Vögel und Säugethiere verhältnissmässig immer die meisten Missbildungen vorkommen, so dass die veränderten Zustände, in welche eine Thierart durch die Zähmung versetzt wird, jene Störungen des Bildungstriebes herbeizuführen geneigt scheinen, welche sich in abnormen Gestalten ausdrücken. Wie dem sei, so erscheint die Zahl der bei den Insekten beobachteten Monstrositäten im Verhältniss zu den vielen Millionen Exemplaren, welche gesammelt und in den Museen aufbewahrt werden, ganz ausserordentlich gering, indem kaum ein paar hundert Fälle bekannt geworden sind. Und doch haben schon im vorigen Jahrhundert die Entomologen auch auf dieses Verhältniss ihr Augenmerk gerichtet, abgesehen davon, dass die meisten Sammlungen aus früherer Zeit grösstentheils jetzt noch vorhanden und der Vergleichung zugänglich sind, wobei Monstrositäten den Beobachtern nicht entgangen wären. Bedenkt man dann noch, dass die Gliederung des Insektenkörpers in eine bedeutende Zahl von Ringen und Extremitäten die Gelegenheit zu Missbildungen bedeutend erhöhe, so wird ihr so seltenes Vorkommen noch auffallender, indem die Möglichkeit der Fälle ja in ausserordentlichem Verhältnisse wachsen muss, wenn statt 3 Körperabtheilungen, wie bei den Wirbelthieren, deren 12 und mehr, und statt 4 Extremitäten bei den

vollkommensten und zahlreichsten Insekten deren 12, abgesehen von den Mundtheilen, zum Vorschein kommen.

Die 28 Missbildungen, welche Ihnen hier vorgelegt werden, sind alle, welche ich seit einer langen Reihe von Jahren auffinden konnte, und auch von diesen habe ich noch einige der gefälligen Mittheilung entomologischer Freunde zu danken. Wollte man einen ungefähren Ueberschlag von der Zahl der Insekten machen, welche mir und diesen Freunden durch die Hände gegangen und von uns aufmerksam auch in dieser Hinsicht beobachtet worden sind, so dürfte man sie gewiss nicht unter 400,000 Individuen anschlagen, so dass auf etwa 17,000 normal gebildete nur eine einzige Monstrosität käme, ein ohne Zweifel sehr geringes Verhältniss.

Blumenbach und Haller haben bekanntlich die Missbildungen in 4 Klassen getheilt: Monstra per excessum, per defectum, per structuram abnormem, per situm mutatum. Büffon zog die beiden letzten Klassen zusammen, indem er alle Monstrositäten, welche unregelmässige Grösse, Lage oder Struktur der Theile darbieten, in eine Klasse, seine dritte, vereinigte. Meckel, welcher auch die Hermaphroditen zu den Missbildungen zählt, nahm 5 Klassen an: Monstrositäten nach Form und Struktur, nach Lage, Zahl, Grösse, Färbung, so dass auch der Albinismus und Melanismus, der bei Säugethieren und Vögeln oft vorkömmt, aber auch bei den Insekten nicht fehlt, nach ihm hieher gehört. Treviranus stellte nur 2 Klassen auf, eine, wo die Monstra oder Organe durch Quantität, die zweite, wo sie durch Qualität gegen die regelmässige Bildung verstossen. Man hat auch vorgeschlagen, die Monstra nach einem andern Gesichtspunkte in 2 Klassen zu theilen, wo in die erste jene zu stehen kämen, wo die Ursache der Missbildung in der Keimanlage

zu suchen wäre, und in die zweite die, wo sie erst durch Umstände bei der Entwicklung herbeigeführt wurde; es würde aber in den wenigsten Fällen möglich sein, für die eine oder andere dieser Klassen zu entscheiden. Ein Herr Seringe, welcher einst in den Verhandlungen der Linné'schen Gesellschaft zu Lyon einige interessante Missbildungen von Insekten beschrieben hat, schlug vor, die Monstra in 2 Klassen zu theilen: monstruosités par soudure et m. par avortement. Sie bemerken leicht, dass eine Menge Missbildungen in diesen beiden Klassen keinen Platz finden würden, nämlich alle jene, welche Haller's und Blumenbach's 3. und 4. Klasse, oder Büffon's dritter angehören. Hr. Seringe stellte zugleich eine recht sonderbare Meinung über den Ursprung seiner monstruosités par soudure auf, indem er nämlich behauptet, alle diese Missbildungen, wo sich also Verdopplung oder Verdreifachung der Theile, Hermaphroditismus etc. finden, entständen dadurch, dass sich 2 Individuen im Augenblick ihrer Verwandlung aus der Larve in die Nymphe sehr nahe beisammen befänden, — nicht also durch die Verschmelzung zweier Keime, denn sonst, meint er, müsste das vollkommene Insekt mehr oder minder doppelt sein, weil 2 Wesen mehr oder minder innig verschmelzen können. Die m. par soudure kämen desshalb so sparsam vor, weil sich 2 Larven im Augenblick ihrer Verwandlung nur sehr selten nahe genug beisammen fänden. Wollte man annehmen, fährt er fort, dass die m. par soudure durch die Vereinigung zweier Eier entstehen, so müsste man sie häufiger finden, weil die Eier immer in grosser Menge in den Ovarien vorhanden sind. Die Unzulässigkeit dieser Behauptungen leuchtet ein, indem es physiologisch unmöglich ist, dass „im Augenblick" der Verwandlung der Larve in die Nymphe eine Verwachsung zweier

Individuen oder einzelner Organe derselben eintreten könne, wie auch eine solche nie beobachtet worden ist, so viele Gelegenheit auch bei Bienenlarven, Seidenwürmern und anderen Schmetterlingsraupen dazu gegeben wäre. Dass überhaupt Missbildungen verhältnissmässig selten vorkommen, ist in den Dispositionen der Natur und den fest bestimmten Bildungsgesetzen begründet; sollten aber Missbildungen nur auf dem von Seringe angegebenen Wege erfolgen können, so würden wir vielleicht nie eine zu sehen bekommen. Seine 2. Klasse, die m. par avortement, soll entstehen, wenn die Nymphe einen Druck erfahren hat, der ein Fehlschlagen in irgend einem Theile des Körpers verursachte oder auch durch Mangel an Nahrung bei der Larve! Man findet, sagt er, manche Insekten, die in Folge vorausgegangenen Nahrungsmangels nur 3—4 Füsse, einen oder keine Fühler haben und führt als Stützpunkt für diese Behauptung noch an, dass die geschlechtslosen Bienenlarven sich in fruchtbare Weibchen verwandeln, wenn sie etwas von königlicher Speise erhalten. Seringe hat also keine Idee davon, dass monstra per defectum, wo das eine oder andere Organ nicht zur Entwicklung kommt, durch Bildungshemmungen entstehen (wobei in gewissen Fällen sich andere Organe um so kräftiger entwickeln), nicht aber durch Mangel an Nahrung, welcher wohl ein Zurückbleiben des ganzen Körpers im Wachsthum, aber nimmermehr den Mangel einzelner Glieder veranlassen könnte. Die herbeigezogene Vergleichung mit den Bienenlarven ist unstatthaft, denn bei diesen wird durch die feinere Nahrung eine Potenzirung des ganzen Organismus, eine Erhebung zu seinem Ideal herbeigeführt. Bei Bienen, Hummeln, Wespen, Ameisen sind nämlich die fruchtbaren Weibchen das bedeutendere Geschlecht,

die Stammmütter und Gründerinnen der Kolonieen, die mit den Instinkten ihrer Art vorzüglich begabten Individuen, welche (wenigstens die Bienenkönigin) sogar ohne Befruchtung parthenogenetische männliche Nachkommenschaft erzeugen können, nicht aber weibliche, wozu Befruchtung nöthig ist, während die trägen Männchen zu nichts als zur Befruchtung tauglich sind. Die feinere Speise wirkt bei den geschlechtslosen Bienenlarven theilweise so, wie das Wandern bei den Eingeweidewürmern; jene Bienenlarven werden zwar nicht wie diese, zu vollkommen geschlechtlichen Individuen, da der Eierstock nur klein bleibt und es nicht zur Bildung eines receptaculum seminis kömmt, aber wenigstens zu parthenogenetischer Erzeugung geschickt.

Erlauben Sie mir, noch zu bemerken, dass man unterscheiden müsse zwischen primitiven Missbildungen, welche in der abnormen Entwicklung des Embryos ihren Grund haben, und zwischen sekundären oder zufälligen, welche durch Beschädigung der Larve oder Nymphe herbeigeführt werden, obschon sich beide oft schwer unterscheiden lassen. Doch sind gewisse Missbildungen sicher primitive, wie z. B. die, wo einzelne Glieder doppelt vorhanden sind, überhaupt die monstra per excessum. Für die Extremitäten ist die meiste Veranlassung zu Missbildungen gegeben, weil diese bei den Gliederthieren in grösserer Zahl vorhanden sind und so gehören in der That die meisten Missbildungen den Fühlern und Füssen an. Die nachfolgende Aufzählung soll nur die Materialien für dieses Kapitel vermehren, welches erst mit der Zeit fruchtbar für die bei den Gliederthieren geltenden Bildungs- und Entwicklungsgesetze werden kann, da die wenigen bis jetzt bekannten Fälle noch nicht gestatten, etwas Entscheidendes über die Ueber-

einstimmung oder die Unterschiede dieser Gesetze bei den Gliederthieren und den anderen Kreisen des Thierreiches zu sagen. Man könnte wohl der Lösung dieser Aufgabe näher kommen, wenn man Missbildungen in den früheren Zuständen der Insekten künstlich veranlasste und die Veränderungen beobachten würde, welche sich dann bei der Verwandlung ergäben. Es würden ohne Zweifel mancherlei neue Ergebnisse eintreten, besonders in Beziehung auf jene Theile, welche im regelmässigen Entwicklungsprozess grosse Veränderungen erfahren, wie die Mundtheile, Fühler und Füsse. Zugleich würde man Erfahrungen über das Vermögen der Insekten machen, verlorene Theile neu zu erzeugen, welches Vermögen bei den Arachniden und Crustaceen in hohem Grade vorhanden ist, den vollkommenen Insekten hingegen ganz abgesprochen wird, ihren Larven jedoch in einem gewissen Grade zukommen dürfte, weil diese den niedrigeren Thierformen näher sind und die Erfahrung lehrt, dass das Reproduktionsvermögen in umgekehrtem Verhältniss zu der Stellung der Thiere im zoologischen System steht, d. h. um so bedeutender ist, eine je tiefere Stufe die Thiere im System einnehmen.

Die hier verzeichneten Missbildungen gehören grösstentheils den Käfern an, einige den Kaukerfen, Schnabelkerfen und Zweiflüglern. Von Hymenopteren ist mir kein Fall vorgekommen, doch sollen bei den Blattwespen solche nicht sehr selten sein, und Dr. Kriechbaumer hat einige in der Stettiner entomologischen Zeitung beschrieben und abgebildet.

I. Monstra per fabricam alienam.

1. Molops terricola Fabr. Ein bei München gefundenes Exemplar hat die rechte Flügeldecke etwas ver-

kümmert und zugleich deren Sculptur verändert, indem dieselbe ausser den gewöhnlichen Längsstreifen fein gerunzelt erscheint.

2. Melolontha vulgaris var. hippocastani F. Fig. 9. Bei einem bei Bern gefangenen Individuum ist der linke Mittelfuss verkümmert und erreicht kaum die Hälfte der normalen Länge. An dem ziemlich regelmässig gebildeten Schenkel inserirt sich eine sehr verkürzte Schiene und die ersten 4 Tarsenglieder sind auf 2 sehr kurze reducirt; die Klaue ist gleichfalls verkümmert.

3. Procerus scabrosus Fabr. aus Illyrien. Am Ende des rechten Vorderschenkels findet sich ein tuberkulöser Auswuchs.

4. Leptura calcarata F. Bern. Fig. 12. Am linken Vorderfuss ist der Schenkel verdickt, die Schiene sehr kurz, gegen das Ende spatelförmig erweitert, statt 4 Tarsengliedern sind nur 3 vorhanden, das erste und zweite verkürzt und breit.

5. Carabus granulatus Linn. München. Fig. 2. Die Flügeldecken sind so sehr verkürzt, dass sie 2 Drittheile des Hinterleibes unbedeckt lassen, dabei ist deren Sculptur verändert, runzlig rauh, die Rippen und körnigen Erhöhungen sind schwach.

6. Carabus morbillosus Fabr. München. Mit blasiger Auftreibung auf der rechten Flügeldecke.

7. Hister unicolor Linn. München. Fig. 8. Die Sculptur der Deckschilde ist dahin verändert, dass die innersten, sonst sehr kurzen Streifen fast bis an das Schildchen reichen, und jeder durch 4 auswärts gebogene Anhänge gefiedert erscheint.

8. Cicindela campestris Linn. Bern. Fig. 1. Flügeldecke nach hinten durch Verkümmerung schmäler, so

dass sie auseinander treten und einen Theil des Hinterleibes unbedeckt lassen.

9. Mylabris viginti-punctata Klug. Aegypten; von Prof. Dr. Waltl mitgetheilt. Linker Fühler verkümmert, doppelt kürzer als der rechte, zweites und drittes Glied verdickt, die letzten in eine unförmliche Keule verwachsen.

10. Telephorus rufus Linn. München. Die Flügel und deren Decken verkümmert, abnorm gebildet: die letzteren erreichen kaum den fünften Theil der normalen Länge. Dieses Individuum wurde in coitu gefangen.

11. Sphäridium hæmorrhoum Gyll. München. Thorax doppelt kürzer als gewöhnlich, nach vorne steil abfallend.

12. Percosia Patricia Creutz. München. Rechter Fühler sehr verkürzt; statt der letzten 9 Glieder ist nur ein unförmliches Endglied vorhanden.

13. Rhisotrogus ater Fabr. Schweiz. Tarsen des rechten Hinterfusses sämmtlich da, doch sehr verkürzt.

14. Agriotes gilvellus Ziegl. München. Fig. 7. Auf der Mitte jeder Flügeldecke ein blasig aufgetriebener Höcker.

15. Philonthus varius Gyllenh. Bern. Hinten auf dem Thorax in der Mitte erhebt sich ein kleiner dünner Auswuchs.

16. Empis tessellata Fabr. Bern. Kopf und Stechrüssel monströs gebildet; auf ersterem ragen 2 lange, hornähnliche Auswüchse empor.

17. Dicranocephalus nugax Fabr. München. Rechter Fühler missbildet, von normaler Länge, aber gegen das Ende stärker verdickt.

18. Pachymerus spec. Bern. Linker Fühler sehr verkürzt, nur aus 3 Gliedern bestehend.

II. Monstrositates per defectum.

19. Galleruca albicornis Wiedem. Java. Am linken Vorderfuss fehlt der Schenkel; Schiene und Zehenglieder ziemlich normal gebildet, doch etwas kleiner als gewöhnlich.

20. Carabus granulatus Linn. München. Fig. 3. Ausgezeichnet durch das gänzliche Fehlen der Fühler, deren Einlenkungsgruben vorhanden sind.

III. M. per excessum.

21. Carabus auratus Linn. Bern. Fig. 4. Linker Fühler gegen das Ende gespalten; aus dem achten Glied sprosst ein dreigliedriger Fortsatz als Andeutung eines zweiten Fühlers hervor. (Seringe hat ein Ex. von Helops coeruleus Fabr. beschrieben, wo sogar zwei verkümmerte Fühler aus dem rechten hervorkommen. Act. de la Soc. Linnéenne de Lyon, 1832.)

22. Sepidium tuberculatum Klug. Aegypten, von Prof. Waltl mitgetheilt. Fig. 10. Linker Fühler gespalten, indem von dem fünften Glied ein dreigliedriger Fortsatz sich abzweigt.

23. Agabus uliginosus Linn. München. Fig. 5. Rechte Hinterschiene breit und stark mit Fortsatz nach Aussen, aus dem ein zweiter Tarsus hervorkömmt; beide Tarsen etwas kleiner als gewöhnlich.

24. Calathus fulvipes Fabr. München. Fig. 6. Schiene des rechten Vorderfusses kürzer als gewöhnlich, breiter, mit Andeutung einer Spaltung, aus der 3 Tarsen hervorkommen, die 2 äussern verkümmert; Glieder aller 3 Tarsen schmäler als gewöhnlich.

25. Prionus coriarius Fabr. femina. Bayern. Fig. 11. Aus der etwas emporgetriebenen Decke des rechten Hinterschenkels entspringen 2 Hinterfüsse, von welchen der äussere kleiner ist. Am Tarsus alle 4 Glieder deutlich, nur sehr kurz, zusammengedrückt, statt der beiden Klauen nur eine mittlere da. Ein Stachel an der Wurzel dieses Fusses scheint das Rudiment eines dritten Fusses anzudeuten. Einwärts von dem ziemlich normal gebildeten Fusse entspringt der zweite, mehr abnorm gebildete.

26. Dorcadion rufipes Fabr. Kärnthen. Von Prof. Waltl gefunden. Das erste und zweite Glied des linken hinteren Tarsus regelmässig, jedoch mit Andeutung einer Spaltung; das dritte Glied ist wirklich nach der Länge in zwei gespalten. Aus dem einen dieser Glieder kommt ein doppeltes Klauenglied mit 4 Klauen, aus dem anderen ein einfaches mit 2. Gleichsam als Compensation dieser Ueberschreitung ist der Tarsus des rechten Hinterfusses in seiner Entwicklung zurückgeblieben und seine Glieder sind sehr schmal. (Eine Monstrosität von Rutela pulchella Kirby aus Brasilien, wo statt des rechten Hinterfusses 3 wohl ausgebildete, fast gleich grosse vorhanden sind, beschrieb Spinola in Annal. de la soc. entomol. de France, IV, p. 587 t. 17 B. 1835. Eben dort 1834. p. 373 machte Bassi einen Rhisotrogus castaneus bekannt, der statt eines rechten Vorderfusses deren 3 hat. Ein von Seringe beschriebenes Ex. von Scarites pyracmon Fabr. besitzt statt eines linken Vorderfusses 3, mehr oder minder normal gebildete. Act. de la soc. Linn. de Lyon 1832.)

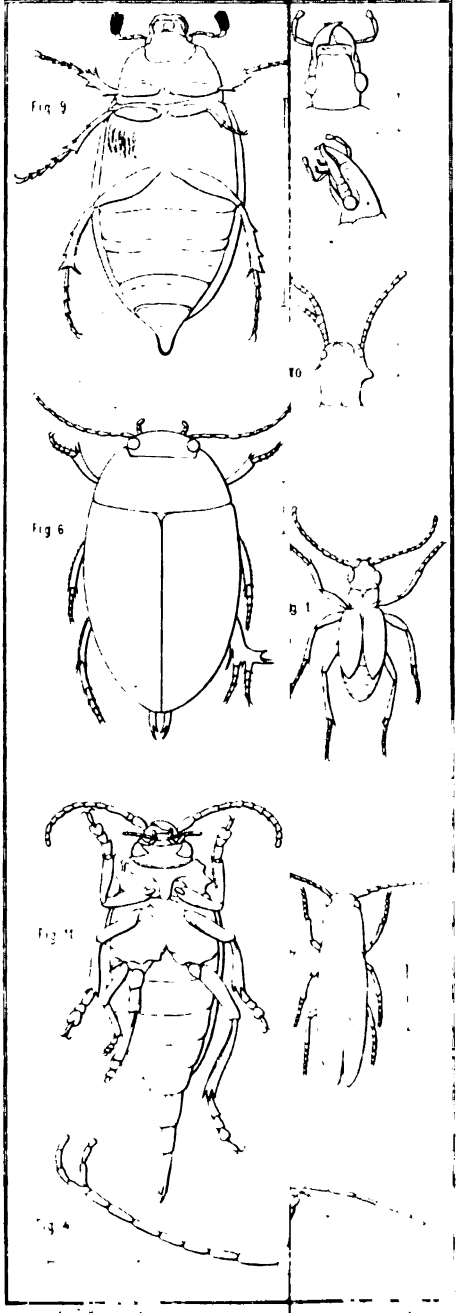


Fig. 9
Fig 6
Fig 11
Fig 4

IV. Hermaphroditismus.

27. Forficularia auricularia Linn. Bern. Die rechte Zangenhälfte am Ende des Hinterleibes ist männlich, demnach gebogen, die linke weiblich, gerade.

28. Parnassius Delius L. Ein von Hrn. Notar Jäggi an der Wendenalp bei Gadmen gefangenes Ex. zeigt eine Andeutung von Hermaphroditismus in der Zeichnung und Färbung der Flügel, indem die Flügel der linken Seite sich ganz weiblich verhalten, der vordere daher am Vorderrande den kleinen rothen, schwarz umfassten Fleck, am Hinterrande den ziemlich grossen schwarzen Fleck zeigt, sowie auch den breiten geschwärzten Rand der Spitze, der den Weibchen zukömmt; der Hinterflügel dieser Seite hat die grossen rothen, schwarz umsäumten Augenflecken, den geschwärzten Aussenrand und am Innenrande hinten den schwarzen, das Weibchen charakterisirenden Fleck; die Flügel der rechten Seite verhalten sich wesentlich männlich, nur sind die rothen Augenflecken des Hinterflügels etwas grösser als beim Männchen. Die Eiertasche am Ende des Hinterleibes, welche nach von Siebold die Weibchen von Parnassius nicht aus der Puppe bringen, sondern die sich erst nach der Begattung wahrscheinlich aus einer vom Männchen abgesonderten Flüssigkeit bildet, verhält sich ganz normal. (Bei einer von Pictet in Spanien gefangenen hermphrod. Colias Edusa L. war auch die rechte Seite männlich, die linke weiblich.)

Prof. C. Brunner.

Darstellung von Sauerstoffgas.

(Vorgetragen den 22. Dezember 1866.)

Die Darstellung des Sauerstoffgases in etwas grösserem und zu technischer Anwendung ausführbarem Massstabe war öfter Gegenstand von Versuchen. Nach manchen Vorschlägen scheint man in neuester Zeit wieder zu der alten Methode, dasselbe durch Erhitzung von Braunstein zu bereiten, zurückgekehrt zu sein. Es ist nicht zu leugnen, dass sich dieses Verfahren sowohl durch die Wohlfeilheit des Rohmaterials als durch die Einfachheit der Operation empfiehlt und nur den Nachtheil eines ziemlich bedeutenden Bedarfs von Feuermaterial gegen sich hat.

Dass chromsaures Kali bei Glühhitze einen Theil seines Sauerstoffes abgibt, ist längst bekannt, allein ebenso weiss man, dass dieses erst bei sehr starkem Glühen erfolgt, und schwerlich dürfte man auf den Einfall gerathen, auf diesem Wege eine Darstellung dieses Gases zu versuchen. Nach meinen Versuchen gibt dieses Salz bei einer vollen Rothglühhitze, wie sie eine Röhre von gutem böhmischen Glase (eine sogen. Verbrennungsröhre) verträgt, noch keine Spur von Sauerstoffgas. Ganz leicht dagegen erfolgt die Entwicklung, wie schon vor längerer Zeit Balmain*) gezeigt hat, statt wenn dasselbe mit Schwefelsäure erwärmt wird. Es ist klar, dass in diesem

*) Berzelius Jahresb. 1843, XXIII. S. 24. — Bibl. univers. XLI, S. 391.

Falle die Schwefelsäure sich mit dem Kali verbindet und die freiwerdende Chromsäure in Chromoxyd und Sauerstoff zerfällt. Es schien mir nicht unangemessen, diese Angabe, die bisher nicht zu allgemeiner Anwendung gekommen zu sein scheint, näher zu prüfen. Folgendes ist das Ergebniss dieser Untersuchung.

Die Ausführung des Versuches geschieht am besten auf folgende Art. Man zerreibt gut getrocknetes, doppelt chromsaures Kali zu feinem Pulver, befeuchtet dasselbe mit concentrirter (gewöhnlicher) Schwefelsäure in solcher Menge, dass es ein leicht zusammenbackendes Pulver darstellt, wie es eben noch bequem in den Destillirapparat eingefüllt werden kann *). Dieser wird nun mit der Gasleitungsröhre versehen und erwärmt. Sehr bald, schon lange vor dem Glühen, tritt die Entwicklung von Sauerstoffgas ein und geht mit der grössten Regelmässigkeit bis zu Ende der Operation, d. h. bis zum eben anfangenden Glühen des Apparates fort. In kleinem Massstabe kann die Operation in einer kleinen Glasretorte oder in einer retortenförmig gebogenen Glasröhre geschehen. Man wird finden, dass aus jedem Gramm des Salzes etwa 110 CC. reines Sauerstoffgas erhalten werden. Es darf kaum bemerkt werden, dass bei der Darstellung in grösserem Massstabe thönerne Retorten, nach Art der Gaslicht-Retorten, angewendet werden könnten.

Man wird nun ohne Zweifel dieser Methode den zu hohen Preis des Rohmaterials entgegenstellen. Hierauf ist Folgendes zu erwidern.

---

*) Das von Balmain angegebene Verhältniss von 4 Schwefelsäure auf 3 doppelt chromsaures Kali finde ich nicht zweckmässig. Bei einem solchen entwickelt sich zuerst viel Schwefelsäure, während sich das Salz in der Retorte auf das 3- und 4fache Volumen aufbläht.

Das doppelt chromsaure Kali ist im Handel ziemlich wohlfeil zu bekommen. Berechnen wir das Pfund zu 1 Franken. Dieses liefert nach obiger Angabe ungefähr 55 Liter Sauerstoffgas. Aus dem erhaltenen Rückstande kann es vollständig wieder gewonnen werden. Es ist dieser Rückstand nach meinen Versuchen eine Verbindung von basisch schwefelsaurem Chromoxyd mit einer kleinen Menge unzersetzt gebliebener Chromsäure, vielleicht ebenfalls mit Schwefelsäure (schwefelsaure Chromsäure?) verbunden und schwefelsaures Kali. Seine Zusammensetzung ist je nach der Menge der angewandten Schwefelsäure, ohne Zweifel auch nach der Stärke der Erhitzung, ziemlich verschieden. Immerhin ist es leicht, aus demselben wieder alles Chrom als chromsaures Kali zu erhalten. Zu diesem Ende zieht man zunächst das schwefelsaure Kali mit Wasser aus, glüht alsdann den Rückstand mit seinem gleichen Gewicht Salpeter und ebenso viel kohlensaurem Kali, löst die geschmolzene Masse in Wasser auf, sättigt die einfach chromsaures Kali enthaltende Flüssigkeit mit Salpetersäure und bringt sie zum Krystallisiren. Man wird dabei das ursprünglich angewandte Salz vollständig wieder erhalten. Aus der Mutterlauge kann endlich noch etwas Salpeter erhalten werden, welcher zu einer folgenden Operation dient. Statt des Salpeters könnte zu dieser Zersetzung salpetersaures Natron angewandt werden. Die Zersetzung findet in den gleichen Verhältnissen vollkommen statt. Es ist jedoch bei Anwendung dieses Salzes schwierig, aus der Auflösung das zweifach chromsaure Kali zum Krystallisiren zu bringen.

Bei genauerer Betrachtung des Vorganges wird man finden, dass sich die Kosten im Wesentlichen auf die für die Regeneration des chromsauren Kalis aus dem Rück-

stande erforderliche Quantität von Salpeter reduziren, so dass dieser gewissermassen als der Rohstoff, das chromsaure Kali nur als der Zwischenträger zu betrachten ist. Die Schwefelsäure und das Kali des Chromsalzes können, wenn man es der Mühe werth erachtet, als schwefelsaures Kali dargestellt werden, die Salpetersäure, die man verwendet, um das einfach chromsaure Kali in doppelt chromsaures zu verwandeln, wird mit dem Kali des zum Schmelzen zugesetzten kohlensauren Kalis als Salpeter wieder gewonnen. Man sieht leicht ein, dass also die wirklichen Auslagen ausser jener Quantität von Salpeter, die ungefähr der angewandten Menge des doppelt chromsauren Kalis gleich sein mag, nur in dem Feuermaterial besteht. Da nun der Fabrikpreis des Salpeters ungefähr 40 Fr. per Centner angenommen werden kann, so kostet die für 55 Liter Sauerstoffgas erforderliche Menge 40 Ct. oder $\frac{40}{55}$ Ct. per Liter, wozu freilich noch die Feuerungskosten hinzuzufügen sind, die nur durch Versuche in grösserem Massstabe bestimmt werden, jedoch nicht sehr bedeutend sein können. Die Ausführung der Operation ist sehr leicht.

Auf die nämliche Art kann auch aus chromsaurem Bleioxyd durch Erhitzen dieses Salzes mit Schwefelsäure Sauerstoffgas gewonnen werden. Dieses Methode bietet jedoch keinen praktischen Nutzen dar, da das chromsaure Bleioxyd schon ein sekundäres Produkt ist.

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Er.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
— 1866 (Nr 603—618) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

Verzeichniss der Mitglieder

der

Bernerischen naturforschenden Gesellschaft.

(Am Schluss des Jahres 1866.)

Herr Dr. L. Fischer, Professor der Botanik, Präsident für 1866.
„ Dr. R. Henzi, Secretär seit 1860.
„ B. Studer, Apotheker, Cassier seit 1865.
„ J. Koch, Oberbibliothekar und Correspondent seit 1865.
„ Dr. Cherbuliez, Unterbibliothekar seit 1863.

		Jahr des Eintrittes.
1.	Herr Adamina, Lehrer an d. Töchterschule.	(1862)
2.	„ Aebi, Dr. u. Prof. d. Anatomie in Bern	(1863)
3.	„ Bachmann, I., Naturgesch., Cantonssch.	(1863)
4.	„ Benteli, Notar	(1858)
5.	„ Benteli, Alb., Ingenieur v. Bern .	(1864)
6	„ v. Bonstetten, Aug., Dr. Phil.	(1859)
7.	„ Brunner, Alb., Apotheker . .	(1866)
8.	„ Brunner, Dr. und Prof. der Chemie	(1819)
9.	„ Brunner, Telegraphendirector in Wien	(1846)
10.	„ Bürki, Grossrath . . .	(1856)
11.	„ Cherbuliez, Dr., Mathematik, Cantonssch.	(1861)
12.	„ Christener, Lehrer a. d. Cantonsschule	(1846)
13.	„ Cramer, Gottl., Arzt in Nidau .	(1854)
14.	„ Demme, Dr. und Prof. der Chirurgie	(1844)
15.	„ Demme, R. Dr., Arzt am Kinderspital	(1863)
16.	„ Denzler, Heinr., Ingènieur . .	(1854)
17.	„ Durand, J., Prof. d. Math. in Pruntrut	(1853)
18.	„ v. Erlach, Med. Dr. . . .	(1846)
19.	„ Escher, eidgen. Münzdirektor .	(1859)
20.	„ v. Fellenberg, Dr., gew. Prof. d. Chemie	(1835)

21. Herr v. Fellenberg, Ed., Geolog . . (1861)
22. „ v. Fellenberg-Ziegler, von Bern . (1864)
23. „ v. Fellenberg, Rud., stud. med. . (1866)
24. „ Finkbeiner, Dr. Med. in Neuenstadt (1856)
25. „ v. Fischer-Ooster, Karl . (1826)
26. „ Fischer, L., Dr., Prof. der Botanik (1852)
27. „ Flückiger, Dr., Staats-Apotheker . (1853)
28. „ Forster, Dr, Lehrer d. Kantonsschule (1866)
29. „ Frey, Bundesrath . . . . (1849)
30. „ Froté, E., Ingenieur in St. Immer . (1850)
31. „ Ganguillet, Oberingenieur . . (1860)
32. „ Gerber, Prof. der Thierarzneikunde (1831)
33 „ Gerster, Lehr. d. Geogr. a. d. Kant.-Sch. (1866)
34. „ Gibolet, Victor, in Neuenstadt . (1844)
35. „ Gosset, Philipp, Ingenieur, Wabern (1865)
36. „ Gruner, Aug., Apotheker von Bern (1864)
37. „ Güder, Verwalter der Deposito-Cassa (1862)
38. „ Guthnick, gew. Apotheker . . (1857)
39. „ Haller, Friedr., Med. Dr. . . (1827)
40. „ Hamberger, Joh., in Brienz . . (1845)
41. „ Hasler, G., Direkt. d. eidg. Telegr. werkst. (1861)
42. „ Hebler, Dr., Prof. der Philosophie . (1857)
43. „ Henzi, R., Med. Dr., Spitalarzt . (1859)
44. „ Hermann, F., Mechaniker . . (1861)
45. „ Hipp, Direkt. d. neuenb. Telegr.-Werkst (1852)
46. „ Hopf, J. G. Arzt . . . . (1864)
47. „ Jäggi, Friedr., Notar . . . (1864)
48. „ Jenzer, E., Observator auf d. Sternw. (1862)
49. „ Jonquière, Dr. und Prof. der Medicin (1853)
50 „ Isenschmid, Med. Dr. . . . (1859)
51. „ Kernen, Rud., von Höchstetten . (1853)
52. „ Koch, Lehrer d. Math. an d. Realschule (1853)
53. „ König, Med. Dr. . . . . (1855)
54. „ Krebs, Fr., Lehrer am Knabenwaisenh. (1864)
55. „ Krieger, K., Med. Dr. . . (1841)
56. „ Kuhn, Fr., Pfarrer in Affoltern . (1841)
57. „ Küpfer, Lehrer im Pensionat Hofwyl (1848)
58. „ Küpfer, Fr., Med. Dr. . . . (1853)
59. „ Lanz, Med. Dr., in Biel . . . (1856)
60. „ Lauterburg, R., Ingenieur . . (1851)
61. „ Lauterburg, Gottl., Arzt in Kirchdorf (1853)
62. „ Lindt, Otto, Dr. phil., Prof der Chemie, landwirthschaftl. Schule in der Rütte (1866)

63. Herr Lindt, R., Apotheker . . . (1849)
64. „ Lindt, Wilhelm, Med. Dr. . . (1854)
65. „ Lücke, Dr., Prof. d. chir. Klinik d. Hochsch. (1866)
66. „ Maron, Lehrer in Erlach . . (1848)
67. „ Munk, Dr. u. Prof. d. med. Klin. d. Hochsch. (1866)
68. „ Morlot, Ad., Professor . . . (1866)
69. „ Müller, Dr., Apotheker . . (1844)
70. „ Müller, J., Lehrer in Biel . . (1847)
71. „ Müllhaupt, Kupferst. am eidg. top. Bur. (1865)
72. „ Neuhaus, Karl, Med. Dr., in Biel . (1854)
73. „ Otth, Gustav, Hauptmann . . (1853)
74. „ Peyer, Dr. phil. Zahnarzt . . (1865)
75. „ Perty, Dr. u. Prof. der Naturwissenschaften (1848)
76. „ Pillichody, Gustav, Chemiker . (1862)
77. „ Prisy, Secundarlehrer, Grosshöchstetten (1865)
78. „ Pulver, A., Apotheker . . . (1862)
79. „ Quiquerez, A., Ingen., in Délémont (1853)
80. „ v. Rappard, Gutsbesitzer . . . (1853)
81. „ Ribi, Lehrer der Mathem. a. d. Realschule (1859)
82. „ Ris, Lehrer d. Naturgesch. in Burgdorf (1863)
83. „ Schädler, E., med. Dr. . . . (1863)
84. „ Schläfli, Dr. u. Professor der Mathematik (1846)
85. „ Schmalz, Geometer in Oberdiesbach (1865)
86. „ Schumacher, Zahnarzt . . (1849)
87. „ Schwarzenbach, Dr., ord. Prof. d. Chemie (1862)
88. „ Shuttleworth, R., Esqr. . . (1835)
89. „ Seiler, Friedr., Ing.; Nationalrath . (1864)
90. „ Sidler, Dr., Lehrer Math. Kantonschule (1856)
91. „ Stanz, Dr. med. in Bern . . . (1863)
92. „ Stauffer, Bernh., Mechaniker . . (1865)
93. „ Steinegger, Lehrer in Langenthal . (1851)
94. „ Stierlin, Rob., Direkt. der Mädchenschule (1855)
95. „ Stucki, Optiker . . . . . (1854)
96. „ Studer, B., Dr. Prof. d. Naturwissenschaft (1819)
97. „ Studer, Bernhard, Apotheker . . (1844)
98. „ Studer, Gottlieb, Regierungsstatthalter (1850)
99. „ Trächsel, Dr., Rathschreiber . (1857)
100. „ v. Tscharner, Beat, Med. Dr. . (1851)
101. „ v. Tscharner, C., v. Amsoldingen, Ingen. (1865)
102. „ Valentin, Dr. und Prof. d. Physiologie (1837)
103. „ Vogt, Adolf, Dr. Med. . . . (1856)
104. „ Wäber, A. Lehrer d. Naturg. a. d. Realsch. (1864)
105. „ Wander, Dr. phil. Chemiker . (1865)

106. Herr v. Wattenwyl, Fr., vom Murifeld (1845)
107. „ v. Wattenwyl-Fischer . . (1848)
108. „ Wild, Karl, Med. Dr. . . . (1828)
109. „ Wild, Dr. Phil., Professor der Physik (1859)
110. „ Wildbolz, Alex., Apotheker in Bern (1863)
111. „ Wolf, R., Dr. und Professor in Zürich (1839)
112. „ Wolf, Photograph . . . . (1865)
113. „ Wurstemberger, Artillerieoberst (1852)
114. „ Wydler, H., Dr. med., Prof. der Botanik (1850)
115. „ Ziegler, A., Dr. Med., Spitalarzt. (1859)
116. „ Zwicky, Lehrer an der Kantonsschule (1856)

Correspondirende Mitglieder.

1. Herr Beetz, Professor der Physik in Erlangen (1856)
2. „ Biermer, Dr., Prof. d. spec. Pathol. Zürich. (1865
3. „ Boué, Ami, Med. Dr., a. Burgdorf, in Wien (1827)
4. „ Bouterweck, Dr., Direktor in Elberfeld (1844)
5. „ Custer, Dr., in Aarau . . . (1850)
6. „ v. Fellenberg, Wilhelm . . (1851)
7. „ Gelpke, Otto, Ingenieur . . . (1865
8. „ Gingins, Dr. Phil., im Waadtlande (1823)
9. „ Graf, Lehrer in St. Gallen . . (1858)
10. „ Gruner, E., Ingén. des mines in Frankr. (1835)
11. „ Gygax, Rudolf . . . . . (1839)
12. „ Henzi, Friedr., Ingénieur des mines (1851)
13. „ May, in Karlsruhe . . . . (1846)
14. „ Mayer, Dr. u. Prof. der Anatomie in Bonn (1815)
15. „ Meissner, K. L., Prof. d. Botan. in Basel (1844)
16. „ Mohl, Dr. u. Prof. d. Botan. in Tübingen (1823)
17. „ Morlot, A., Professor . . . (1854)
18. „ Mousson, Dr., Prof. der Physik in Zürich (1829)
19. „ Ott, Adolf, Chemiker in Turin . (1862)
20. „ Rüttimeyer, L., Dr. und Prof. in Basel (1856)
21. „ Schiff, M., Dr., Prof. d. Physiologie am Museum in Florenz . . . . (1856)
22. „ Simler, Dr., in Muri im Aargau . (1861)
23. „ Theile, Professor der Medicin in Jena (1834)

Beilage zu den Mittheilungen der naturforschenden Gesellschaft in Bern.

LABRAM'S WERKE.

Die nachstehend verzeichneten, im Buchhandel längst vergriffenen ıd im Antiquariat selten complet vorkommenden Werke Labram's ıd — theilweise in Mehrzahl — auf meinem Lager vorräthig und zu igesetzten Preisen von mir zu beziehen. —

Auch bin ich, als im Besitze vieler einzelner Hefte und Tafeln, bötig, ungeordnete und defecte Exemplare (wie sie es oft sind) nach ıssgabe der angefertigten Register möglichst zu ergänzen und bitte diesem Zweck um Uebersendung solcher Exemplare.

Sammlung
von Abbildungen von Schweizerpflanzen.

Fr. Cts.

4 colorirte Tafeln mit Text von Dr. Hegetschweiler. In Kapseln. 125 —

Dieses von Labram selbst noch geordnete Exemplar enthält 834 Tafeln, hrend die sonst vorkommenden gewöhnlich nur die 450 Tafeln enthalten, che in dem dazu in Zürich erschienenen Registerhefte verzeichnet sind.

Sammlung von Zierpflanzen.

Hefte mit 68 nach der Natur gezeichneten und colorirten Tafeln nebst Text. Basel. broch. 4°. neu. (Ladenpr. 22. —) 10 —

Die Giftpflanzen der Schweiz.

colorirte Tafeln mit Text von Dr. Hegetschweiler. Zürich ıroch. 4°. 5 —

Sammlung von Abbildungen schweizer. Insekten.

ch der Natur gezeichnet mit Text von Dr. L. Imhof. 6 Bände nit 453 fein colorirten Tafeln. Basel 1836—42. Cart. m. T. 60 —

Einzelne Hefte soweit vorräthig à 60 Cts., einzelne Tafeln à 20 Cts.

Die schweizerischen Käfergattungen.

Hefte mit 136 nach der Natur gezeichneten, fein colorirten Tafeln und Text von Dr. L. Imhof. Basel, br. neu. (24. —) 15 —

Einzelne Hefte so weit vorräthig à 60 Cts.

Die Gattungen der Rüsselkäfer.

Fr. C

19 Hefte mit 152 fein colorirten Tafeln und Text in lateinischer und deutscher Sprache von Dr. L. Imhof. Basel, broch. neu. (Ladenpr. 27. —) 20 -

Einzelne Hefte so weit vorräthig à Fr. 1. —.

Die Tagschmetterlinge der Schweiz.

13 Hefte mit 104 naturgetreuen, schön colorirten Tafeln mit Text. Basel, broch. neu. (Ladenpr. 18. —) 9

Heft 11—13 einzeln à 50 Cts.

Bei dieser Gelegenheit erlaube ich mir den geehrten Literatu freunden mein reichhaltiges antiquarisches Lager zu empfehlen; g wünschte, aber zur Zeit nicht vorräthige Werke werde ich vermitte vielseitiger in- und ausländischer Verbindungen meist binnen kur Zeit zu billigen Preisen zu verschaffen im Stande sein. Meine le erschienenen Fach-Cataloge

Nr. 66.	Geographie. — Geschichte und Hülfswissenschaften	2676	Numm
» 68.	Theologie. Pädagogik. Philologie	3601	»
» 69.	Auswahl vorzüglicher Werke aus allen Zweigen .	1162	»
» 70.	Katholische Theologie	1662	»
» 71.	Alte und neue Philologie. Alte Classiker . . .	1970	»
» 72.	Naturwissenschaften. Medizin. Landwirthschaft. Technologie	2036	»
» 73.	Theosophie. Mystik. Alchymie. Somnambulismus. Magnetismus. Curiosa etc. Anhang: Todtentanz-Literatur	1368	»
» 74.	Belletristik in deutscher und andern Sprachen. Mundarten. Sprichwörter	1929	»
» 75.	Literatur- und Gelehrtengeschichte. Altdeutsche Literatur. Bibliographie. Anhang: Gelegenheits-Schriften von Basler Gelehrten	775	»
» 76.	Helvetica. Schriften, welche die Schweiz im Allgemeinen betreffen. Schweizerische Biographieen. Atlanten, Karten, Panorama's, Reisewerke etc. Portraits von Schweizern. Ansichten. Anhang: Alsatia	1022	»

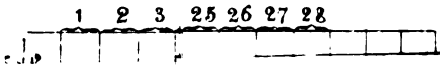
stehen auf Verlangen franco zu Diensten und werden hiemit den ehrten Interessenten angelegentlichst empfohlen.

Basel im August 1866.

Felix Schneider, Antiq

Taf. I.

Von Bern

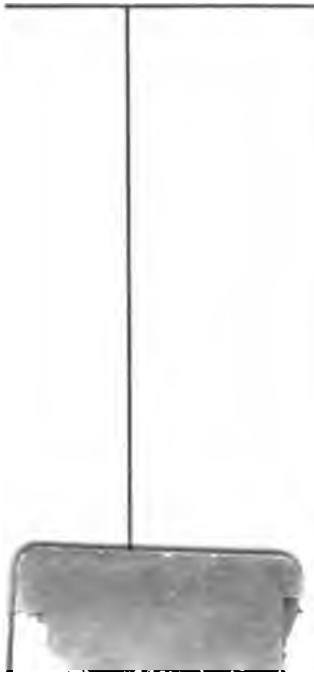


Felix Schneider, Anti

Jahrgang 1850 (Nr. 167—194) zu 4 Fr.
— 1851 (Nr. 195—223) zu 4 Fr.
— 1852 (Nr. 224—264) zu 6 Fr.
— 1853 (Nr. 265—309) zu 6 Fr.
— 1854 (Nr. 310—330) zu 3 Fr.
— 1855 (Nr. 331—359) zu 4 Fr.
— 1856 (Nr. 360—384) zu 4 Fr.
— 1857 (Nr. 385—407) zu 3 Fr.
— 1858 (Nr. 408—423) zu 2 Fr.
— 1859 (Nr. 424—439) zu 2 Fr.
— 1860 (Nr. 440—468) zu 4 Fr.
— 1861 (Nr. 469—496) zu 4 Fr.
— 1862 (Nr. 497—530) zu 6 Fr.
— 1863 (Nr. 531—552) zu 3 Fr.
— 1864 (Nr. 553—579) zu 4 Fr.
— 1865 (Nr. 580—602) zu 3 Fr.
— 1866 (Nr 603—618) zu 3 Fr.

Die Jahrgänge von 1843—1849 sind vergriffen. Die Jahrgänge 1850—1861 zusammen sind zu dem ermässigten Preise von 32 Fr. erhältlich.

506
N28
nos. 553
618
1864-1866

Stanford University Libraries
Stanford, California

Return this book on or before date due.